

МАКРО ЭДИЙН ЗАСГИЙН ХАГАС  
БҮТЦИЙН ЗАГВАРЫН ХЭРЭГЛЭЭ:  
БОГИНО, ДУНД ХУГАЦААНЫ ТӨСӨӨЛӨЛ

---

Г. Рагчаасүрэн

12.03.2019

# Агуулга

---

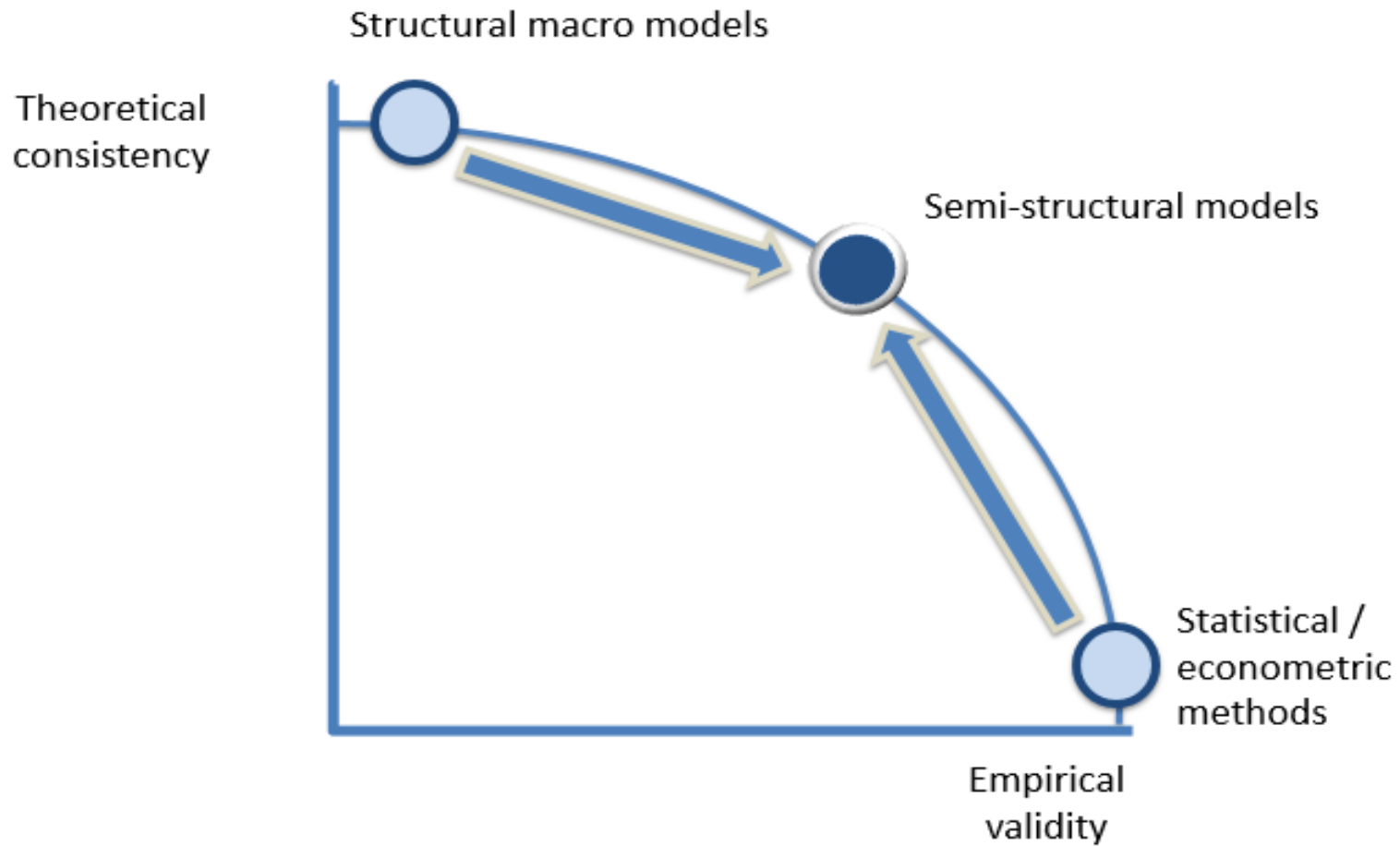
- Макро хагас-бүтцийн загвар гэж юу вэ?
- Загварын тавил
- Тоон өгөгдөл
- Загварын шинж чанар
- Үр дүн – 2019 болон 2020 оны эдийн засгийн төсөөлөл

# Макро хагас бүтцийн загвар

---

- Макро загвар боловсруулахад өгөө-аваа (trade-off) байдаг
- **Бүтцийн загвар** онолын хувьд нийцтэй, тодорхой хэсгийг сайн тайлбарладаг боловч, бүх хэсгийг хамарч чаддаггүй
- **Эконометрик загварууд** тоог сайн тайлбарладаг, цөөн макро хувьсагчдын төсөөлөл сайн хийдэг боловч, онолын нарийн холбоог харуулдаггүй (ө.х., Лукасын шүүмж)

# Фаган-диаграмм



# Макро хагас бүтцийн загвар

---

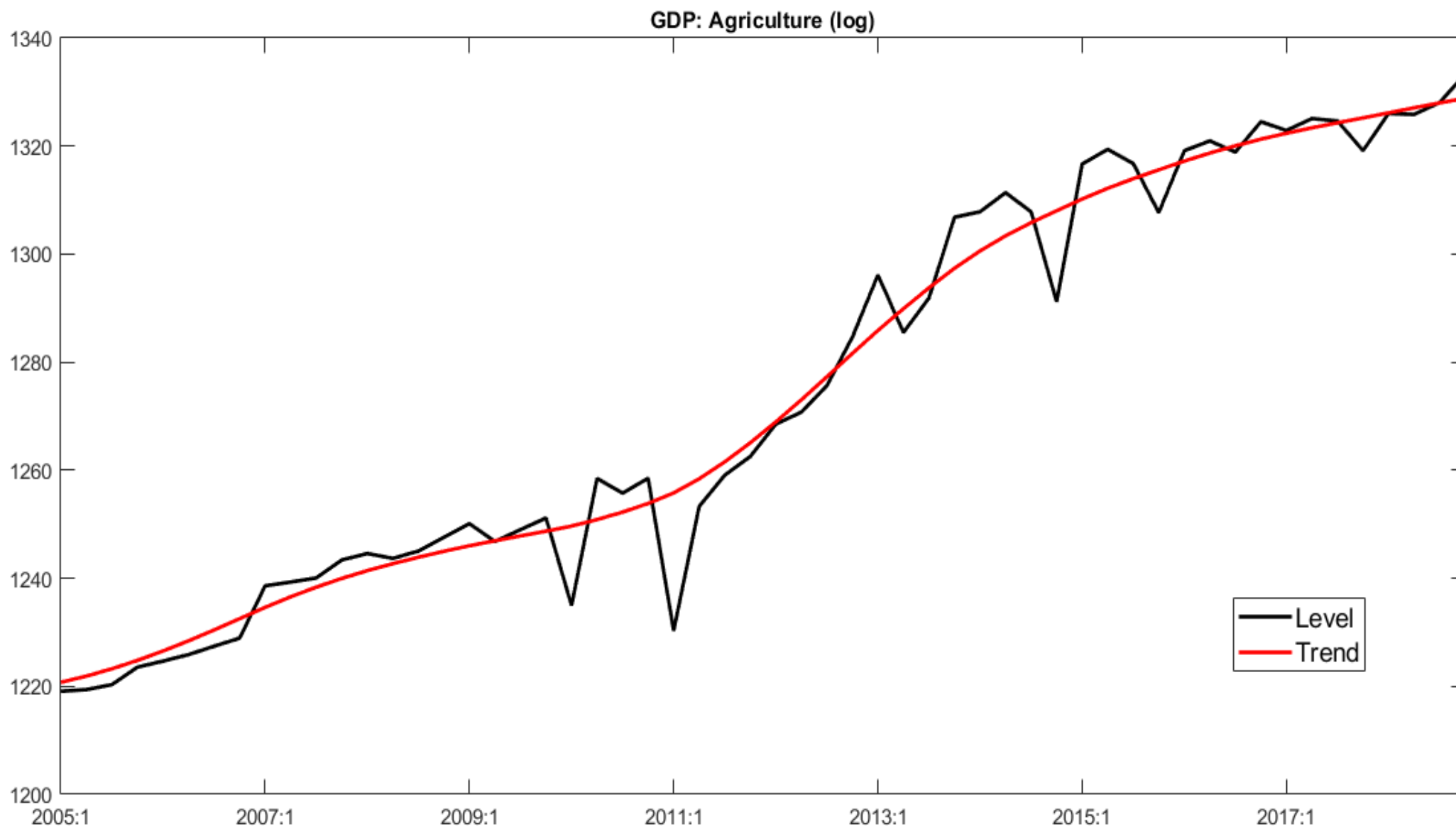
- Ихэнх төв банк болон судалгааны инстүцүүд хагас бүтцийн загвар ашиглаж богино дунд хугацааны төсөөлөл хийх, бодлогын болон гадаад шокын нөлөөг тооцоолж бна.
- Жишээ нь:
  - Berg-Karam-Laxton (2006)
  - Чехийн төв банк - FPAS
  - Унгарын төв банк (Szilágyi ба бусад, 2013)
  - Монгол Банк (Бумчимэг ба бусад, 2013)
  - ББЗХ (NRGI) (Baska ба бусад, 2017)

# Макро хагас бүтцийн загвар

---

- Макро э.з-ийн үзүүлэлтүүдийн динамикийг **тренд-мөчлөг** гэж задлаад, тус бүрт нь загварчилж, түүнийгээ тоон мэдээлэлээс ялгаж авдаг.
  - ДНБ, инфляц, ханш, зээлийн хүү
- Онолын хувьд – шинэ Кейнсийн загвар
  - IS муруй
  - Мөнгөний бодлогын хариу үйлдэл
  - Филлипсийн муруй
  - Хүүгийн гадаад тэнцвэрийн нөхцөл (uncovered interest parity condition)

# Trend-Gap задаргаа



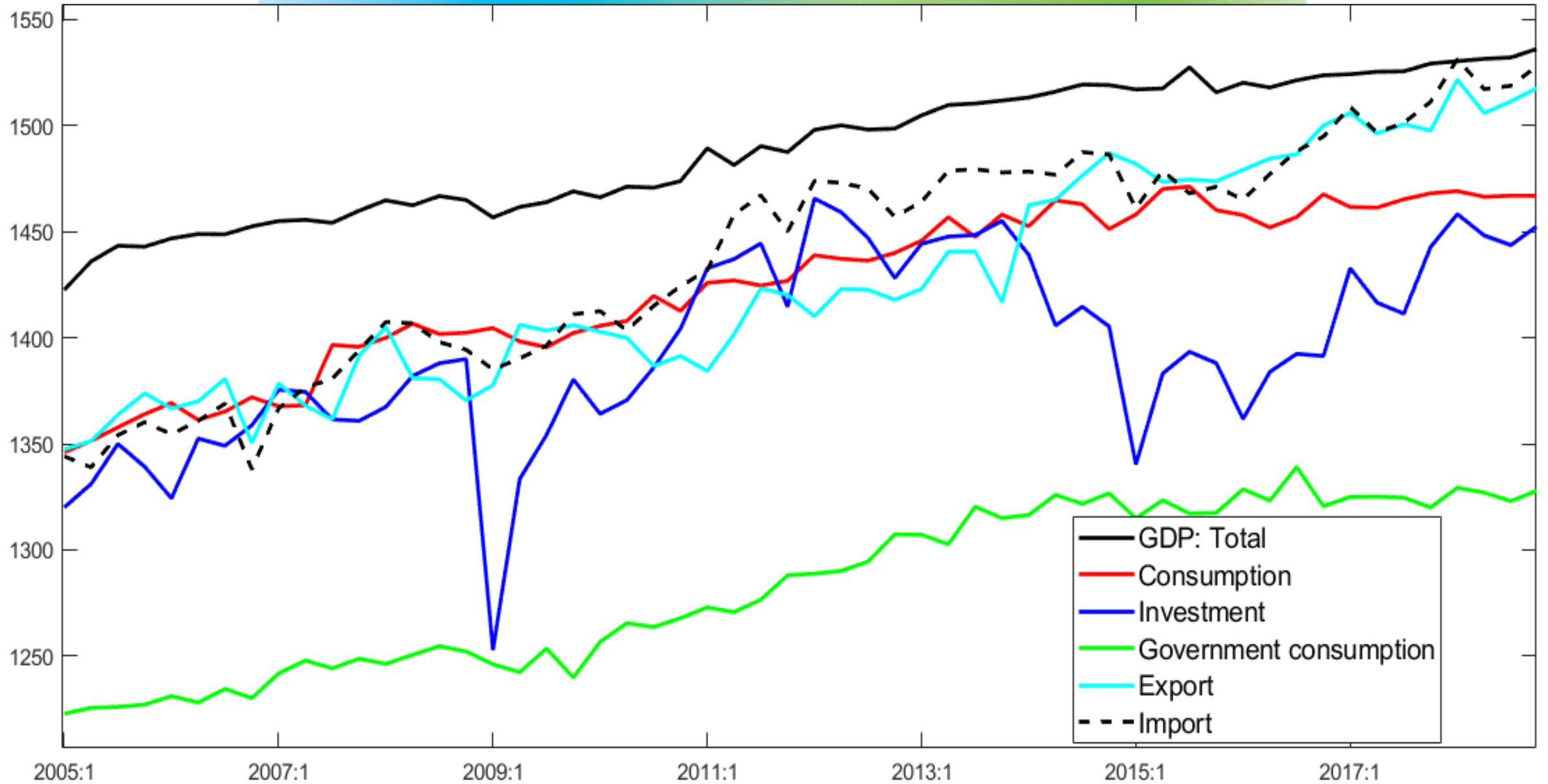
# Гэрэгэ Партнерс загвар

---

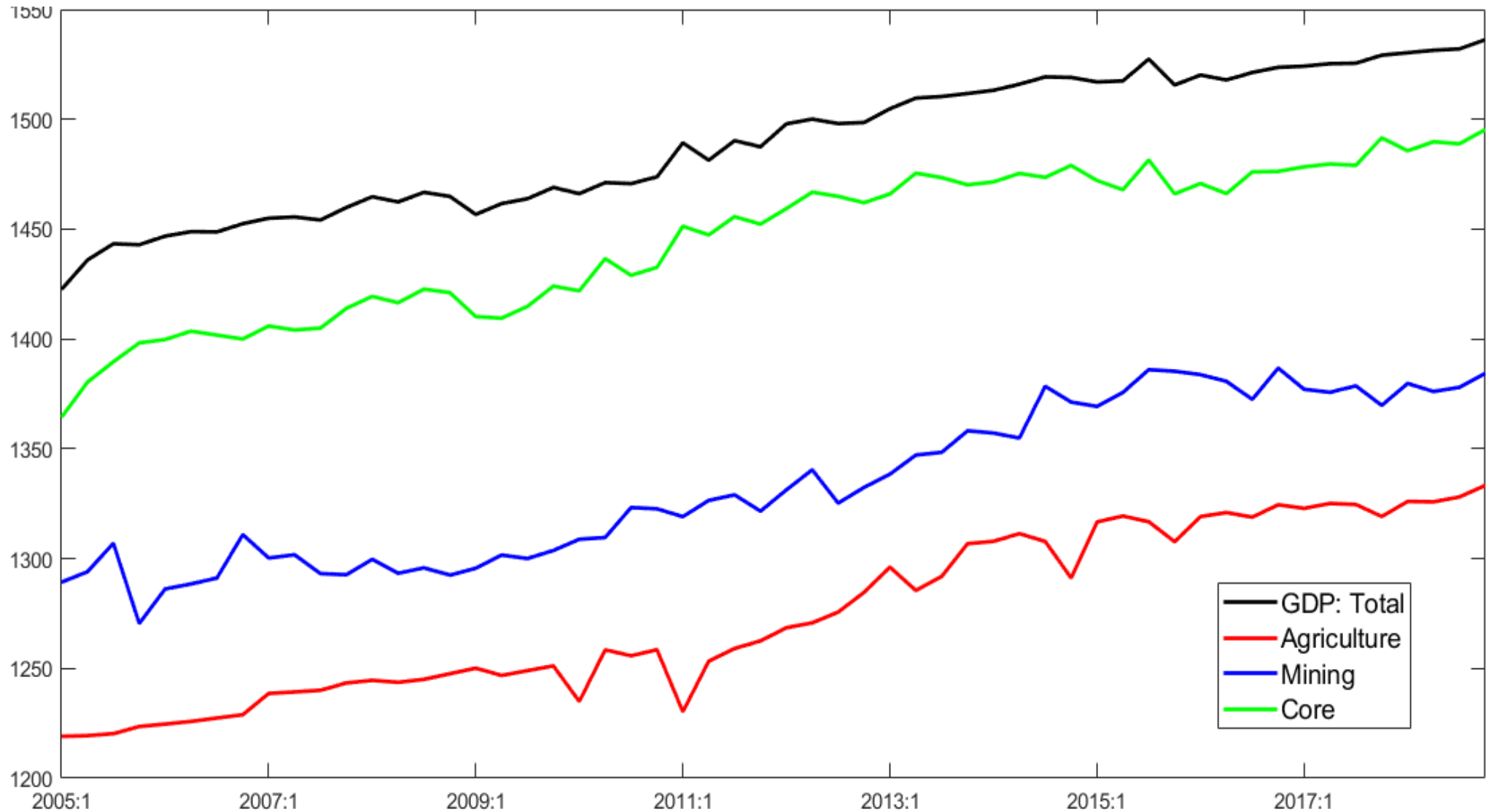
- Манай загвар Baska ба бусад (2017) дээр суурилсан загвар.
  - Зарим өөрчлөлт хийсэн
  - Тоон мэдээллийг шинэчилсэн
  - Дахин калибраци хийсэн
  - Калман филтер ашигласан
  - Ган-Очир, Даваажаргал (2017); Ган-Очир, Ундрал (2018)
- Дараах үзүүлэлтүүдийн уялдааг харуулж чадах загвар боловсруулж, төсөөлөлт ашиглах зорилготой.



# ДНБ-ий бүтэц (логарифм авсан)



# Үйлдвэрлэл (логарифм авсан)



# Загварын тавил

---

- Малгайтай хувьсагч нь **гар**-ыг
- Дээрээ зураастай нь **тренд** утгыг
- **SS** нь **ТОГТВОРТОЙ ТӨЛВИЙН (steady-state)** утгыг

# Загварын тавил

---

## Үйлдвэрлэлийн тэгшитгэл – Нийлүүлэлтийн тал

$$\hat{y}_t = w^{y,agr} \cdot \hat{y}_t^{agr} + w^{y,mine} \cdot \hat{y}_t^{mine} + (1 - w^{y,agr} - w^{y,mine}) \cdot \hat{y}_t^{core} + \varepsilon_t^{\hat{y}} \quad (1)$$

*Уул уурхайн үйлдвэрлэл:*

$$\hat{y}_t^{mine} = \rho^{\hat{y}^{mine}} \cdot \hat{y}_{t-1}^{mine} + (1 - \rho^{\hat{y}^{mine}}) \cdot (\varphi_1 \cdot \hat{y}_t^{FD} + \varphi_2 \cdot \widehat{r\bar{p}}_t^{Commodity}) + \varepsilon_t^{\hat{y}^{mine}} \quad (2)$$

$$\Delta \bar{y}_t^{mine} = \rho^{\Delta \bar{y}^{mine}} \cdot \Delta \bar{y}_{t-1}^{mine} + (1 - \rho^{\Delta \bar{y}^{mine}}) \cdot \left( ss^{\Delta \bar{y}^{mine}} + w_{10} \cdot (\Delta \bar{e}x_t^{mine} - ss^{\Delta \bar{e}x^{mine}}) \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{mine}} \quad (3)$$

## Үйлдвэрлэлийн тэгшитгэл – Эрэлтийн тал

$$\hat{y}_t = w^{y,c} \cdot \hat{c}_t + w^{y,inv} \cdot \widehat{inv}_t + w^{y,gov} \cdot \widehat{gov}_t + w^{y,ex} \cdot \widehat{ex}_t - w^{y,im} \cdot \widehat{im}_t + \varepsilon_t^{\hat{y}^{core}} \quad (4)$$

*Хувийн хэрэглээ:*

$$\hat{c}_t = \alpha_1 \cdot \hat{c}_{t-1} + (1 - \alpha_1) \cdot \hat{c}_{t+1} - \alpha_2 \cdot \hat{r}_t + \alpha_3 \cdot \hat{y}_t^{core} - \alpha_4 \cdot \hat{z}_t + \varepsilon_t^{\hat{c}} \quad (5)$$

$$\Delta \bar{c}_t = \rho^{\Delta \bar{c}} \cdot \Delta \bar{c}_{t-1} + (1 - \rho^{\Delta \bar{c}}) \cdot \left( ss^{\Delta \bar{c}} - w_1 \cdot (\bar{r}_t - ss^{\bar{r}}) + w_2 \cdot (\Delta \bar{y}_t^{core} - ss^{\Delta \bar{y}^{core}}) \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{c}} \quad (6)$$

*Засгийн газар зардал:*

$$\widehat{gov}_t = \rho^{gov} \cdot \widehat{gov}_{t-1} + \varepsilon_t^{\widehat{gov}} \quad (7)$$

$$\Delta \overline{gov}_t = \rho^{\Delta \overline{gov}} \cdot \Delta \overline{gov}_{t-1} + (1 - \rho^{\Delta \overline{gov}}) \cdot (ss^{\Delta \overline{gov}}) + \varepsilon_t^{\Delta \overline{gov}} \quad (8)$$

## Үйлдвэрлэлийн тэгшитгэл – Эрэлтийн тал

*Нийт хөрөнгө оруулалт:*

$$\widehat{inv}_t = \beta_1 \cdot \widehat{inv}_{t-1} + (1 - \beta_1) \cdot \widehat{inv}_{t+1} + \beta_2 \cdot Q_t + \beta_3 \cdot \widehat{fdi}_t + \beta_4 \cdot \widehat{invgov}_t - \beta_5 \cdot \hat{z}_t + \varepsilon_t^{\widehat{inv}} \quad (9)$$

$$\Delta \overline{inv}_t = \rho^{\Delta \overline{inv}} \cdot \Delta \overline{inv}_{t-1} + (1 - \rho^{\Delta \overline{inv}}) \cdot \left( ss^{\Delta \overline{inv}} - w_3 \cdot (\bar{r}_t - ss^{\bar{r}}) + w_4 \cdot (\Delta \bar{y}_t - ss^{\Delta \bar{y}}) \right) + \varepsilon_t^{\Delta \overline{inv}} \quad (10)$$

$$Q_t = \beta_6 \cdot Q_{t+1} + \beta_7 \cdot \hat{y}_t + \beta_8 \cdot \widehat{rp}_t^{Commodity} - \beta_9 \cdot \hat{r}_t \quad (11)$$

*ГШХО:*

$$\widehat{fdi}_t = \beta_{10} \cdot \widehat{fdi}_{t-1} + \varepsilon_t^{\widehat{fdi}} \quad (12)$$

*Төсвийн хөрөнгө оруулалт:*

$$\widehat{invgov}_t = \beta_{11} \cdot \widehat{invgov}_{t-1} + \beta_{12} \cdot \widehat{rp}_t^{Commodity} + \varepsilon_t^{\widehat{invgov}} \quad (13)$$

## Үйлдвэрлэлийн тэгшитгэл – Эрэлтийн тал

*Уул уурхайн экспорт:*

$$\widehat{ex}_t^{mine} = \rho^{\widehat{ex}^{mine}} \cdot \widehat{ex}_{t-1}^{mine} + (1 - \rho^{\widehat{ex}^{mine}}) \cdot (\gamma_7 \cdot \hat{z}_t + \gamma_8 \cdot \hat{y}_t^{mine} + \gamma_9 \cdot \widehat{rp}_t^{Commodity}) + \varepsilon_t^{\widehat{ex}^{mine}} \quad (14)$$

*Уул уурхайн бус экспорт:*

$$\widehat{ex}_t^{non-mine} = \gamma_1 \cdot \widehat{ex}_{t-1}^{non-mine} + \gamma_2 \cdot \widehat{ex}_{t+1}^{non-mine} + \gamma_3 \cdot \hat{z}_t + \gamma_4 \cdot \hat{y}_{t-1}^{mine} + \gamma_5 \cdot \hat{y}_t^{FD} + \varepsilon_t^{\widehat{ex}^{non-mine}} \quad (15)$$

*Импорт:*

$$\widehat{im}_t = w^{im,c} \cdot \widehat{im}_t^c + w^{im,inv} \cdot \widehat{im}_t^{inv} + (1 - w^{im,c} - w^{im,inv}) \cdot \widehat{im}_t^{ex} + \varepsilon_t^{\widehat{im}} \quad (16)$$

## Төсвийн бодлого (анхдагч тэнцэл ба ДНБ-ий харьцаа)

$$\widehat{pby}_t = \rho^{\widehat{pby}} \cdot \widehat{pby}_{t-1} + (1 - \rho^{\widehat{pby}}) \cdot (\mu_1 \cdot \hat{c}_t + \mu_2 \cdot \widehat{inv}_t + \mu_3 \cdot (\widehat{r\bar{p}}_t^{Com} + \widehat{y}_t^{mine}) - \mu_4 \cdot \widehat{gov}_t) - \widehat{y}_t + \varepsilon_t^{\widehat{pby}} \quad (17)$$

$$\overline{pby}_t = \rho^{\overline{pby}} \cdot \overline{pby}_{t-1} + (1 - \rho^{\overline{pby}}) \cdot (ss^{\overline{pby}} + \mu_6 \cdot \Delta \overline{r\bar{p}}_t^{Com}) + \varepsilon_t^{\overline{pby}} \quad (18)$$

## Инфляци

$$\Delta cpi_t = v_1 \cdot \Delta cpi_{t-1} + (1 - v_1 - v_2) \cdot \Delta cpi_{t+1} + v_2 \cdot \Delta cpi_t^F + v_3 \cdot \hat{c}_t + v_5 \cdot \widehat{r\bar{p}}_t^{Food} + v_6 \cdot \widehat{r\bar{p}}_t^{Fuel} + \varepsilon_t^{\Delta cpi} \quad (19)$$

## Бодит ханш

$$\Delta z_t = \Delta s_t^{MNT/USD} + \Delta cpi_t^{F,USD} - \Delta cpi_t \quad (20)$$



## Нэрлэсэн ханш

$$S_t^{MNT/USD} = w^{FX} \cdot S_t^{\frac{MNT}{USD},fix} + (1 - w^{FX}) \cdot S_t^{\frac{MNT}{USD},float} \quad (21)$$

$$S_t^{\frac{MNT}{USD},fix} = S_{t-1}^{\frac{MNT}{USD}} + \theta_4 \cdot \Delta S_{t-1}^{\frac{MNT}{USD}} + (1 - \theta_4) \cdot \Delta \bar{S}_t^{\frac{MNT}{USD}} + \theta_5 \cdot (-\hat{Z}_{t-1}) \quad (22)$$

$$S_t^{\frac{MNT}{USD},float} = S_{t+1}^{e,\frac{MNT}{USD},float} - i_t^{pol} + i_t^{US} + Prem_t + \varepsilon_t^{S^{MNT/USD}} \quad (24)$$

## Хүүгийн тэнцвэрт нөхцөл - UIP

$$\bar{r}_t = \bar{r}_t^{US} + Prem_t + \Delta \bar{z}_t \quad (27)$$

$$Prem_t = \rho^{Pr} \cdot Prem_{t-1} + (1 - \rho^{Pr}) \cdot \left( ss^{Pr} - \theta_7 \cdot (pby_t - ss^{pby}) - \theta_8 \cdot (\Delta \bar{y}_t - ss^{\Delta \bar{y}}) \right) + \varepsilon_t^{Pr} \quad (28)$$

## Бодлогын хүү (Тейлорын дүрэм)

$$i_t^{pol} = \rho^{i^{pol}} \cdot i_{t-1}^{pol} + \left( 1 - \rho^{i^{pol}} \right) \cdot \left( \bar{r}_t + tar_t + \theta_1 \cdot (\Delta_4 cpi_{t+1} - tar_{t+1}) + \theta_2 \cdot \hat{y}_t^{core} + \theta_3 \cdot \left( \Delta s_{t+1}^{\frac{MNT}{USD}} - \Delta \bar{s}_{t+1}^{\frac{MNT}{USD}} \right) \right) + \varepsilon_t^{i^{pol}} \quad (29)$$

$$i_t^{uip} = 4 \cdot \left( s_{t+1}^{e, \frac{MNT}{USD}, fix} - s_t^{\frac{MNT}{USD}} \right) + i_t^{US} + Prem_t \quad (30)$$

$$i_t^{eff} = (1 - w^{FX}) \cdot i_t^{pol} + w^{FX} \cdot i_t^{uip} \quad (31)$$

$$\hat{r}_t = i_t^{eff} - \pi_{t+1} - \bar{r}_t \quad (32)$$

# Тоон өгөгдөл

---

- 30 гаруй хувьсагч (дотоод, гадаад)
- 2005-2018 оны 4-р улирал хүртэлх
- Параметр утгууд

# Загварын шинж чанарууд/шинжилгээнүүд

---

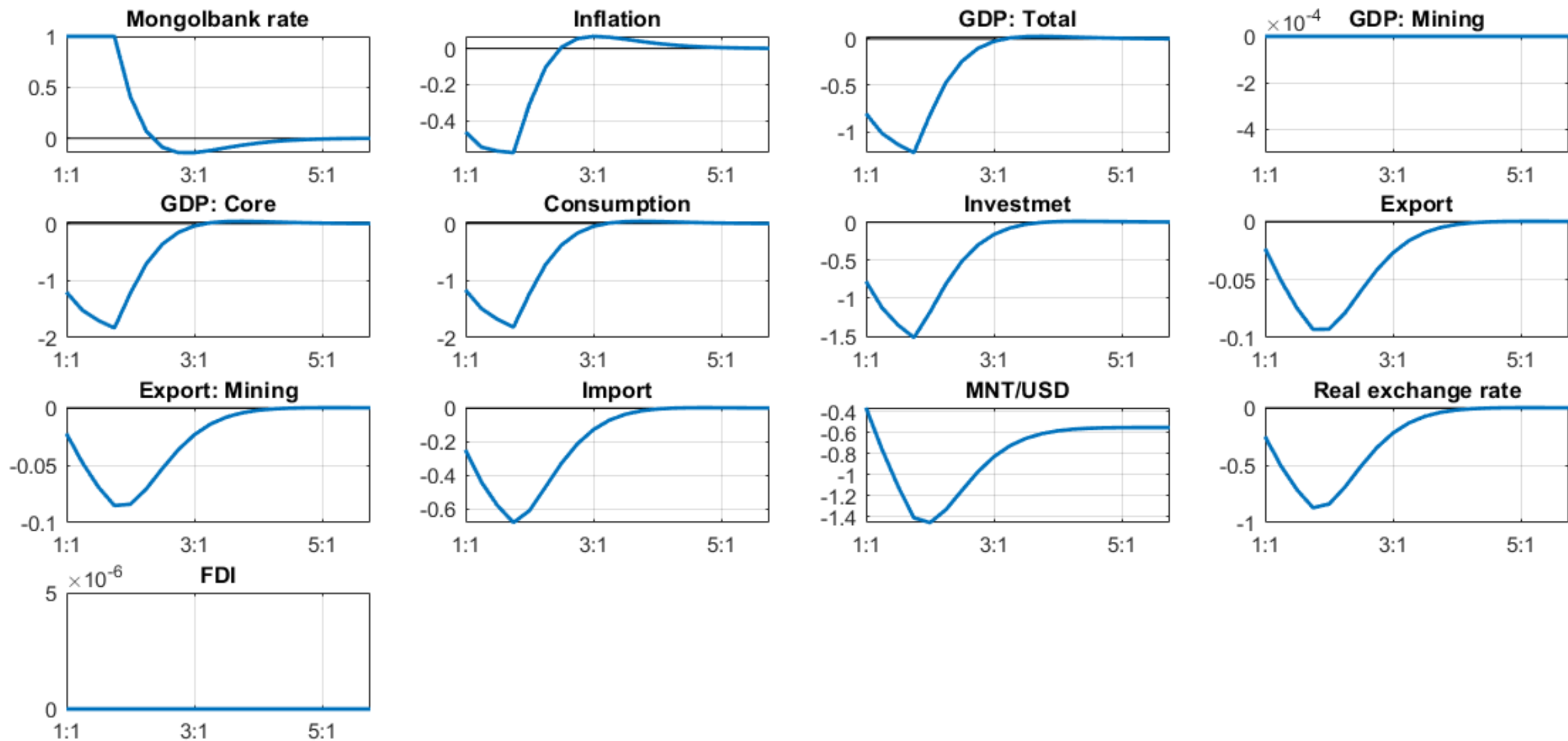
- Хариу үйлдлийн функц
- Шокын задаргаа
- Хувьсагчдын Тренд

# Хариу үйлдлийн функц

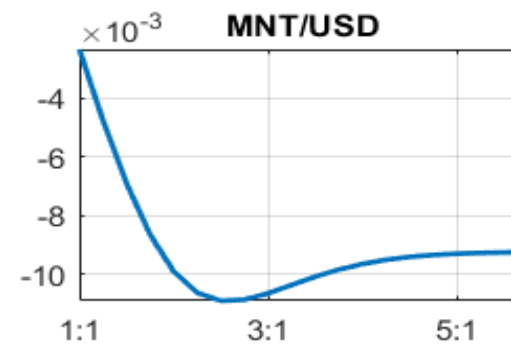
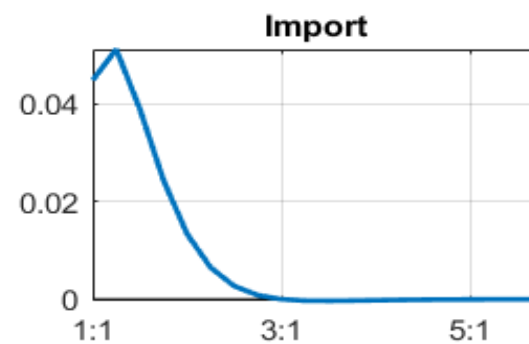
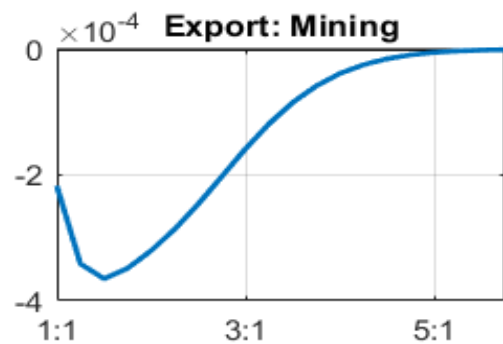
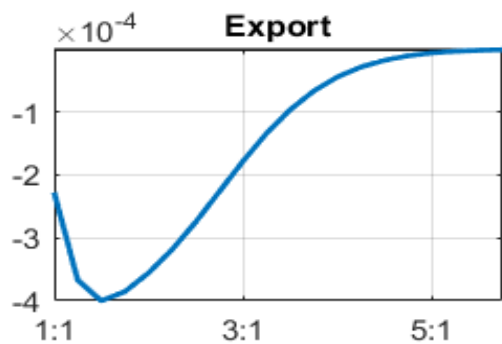
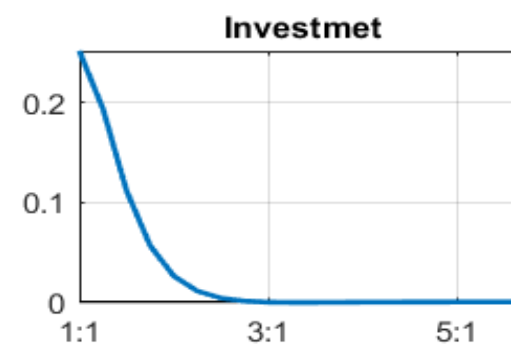
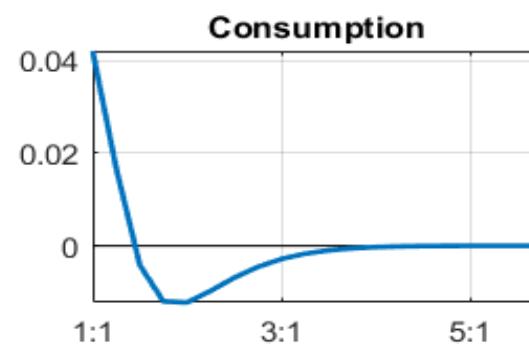
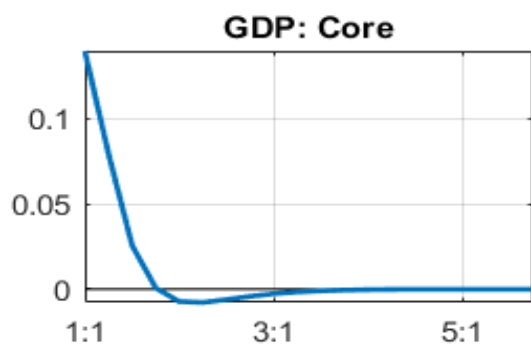
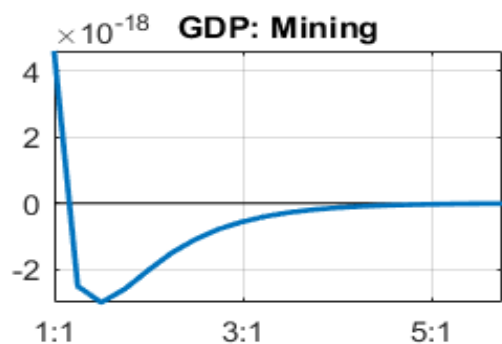
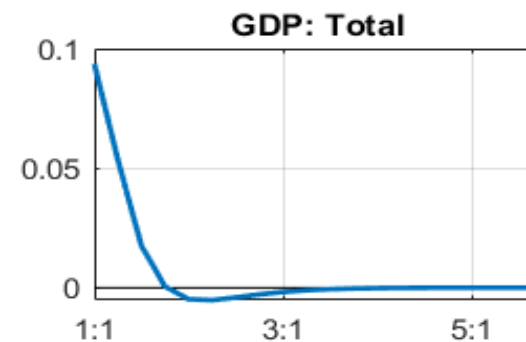
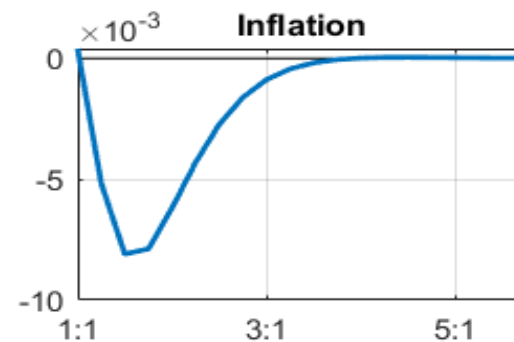
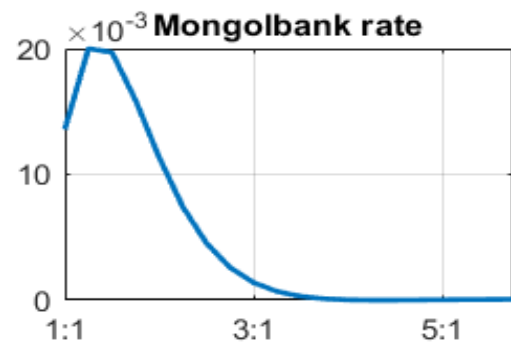
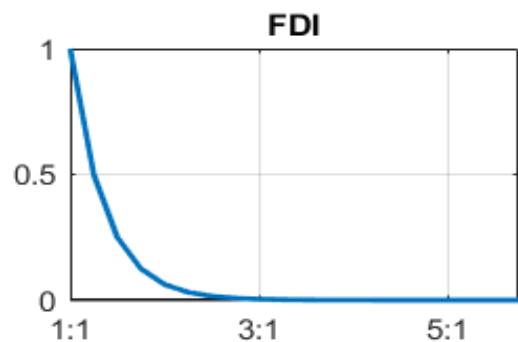
---

- Нэрлэсэн хүүний шокын нөлөө
- ГШХО-ын шок
- Зэсийн үнийн шок
- Нүүрсний үнийн шок
- Гадаад шок: Хятадын эдийн засгийн өсөлт

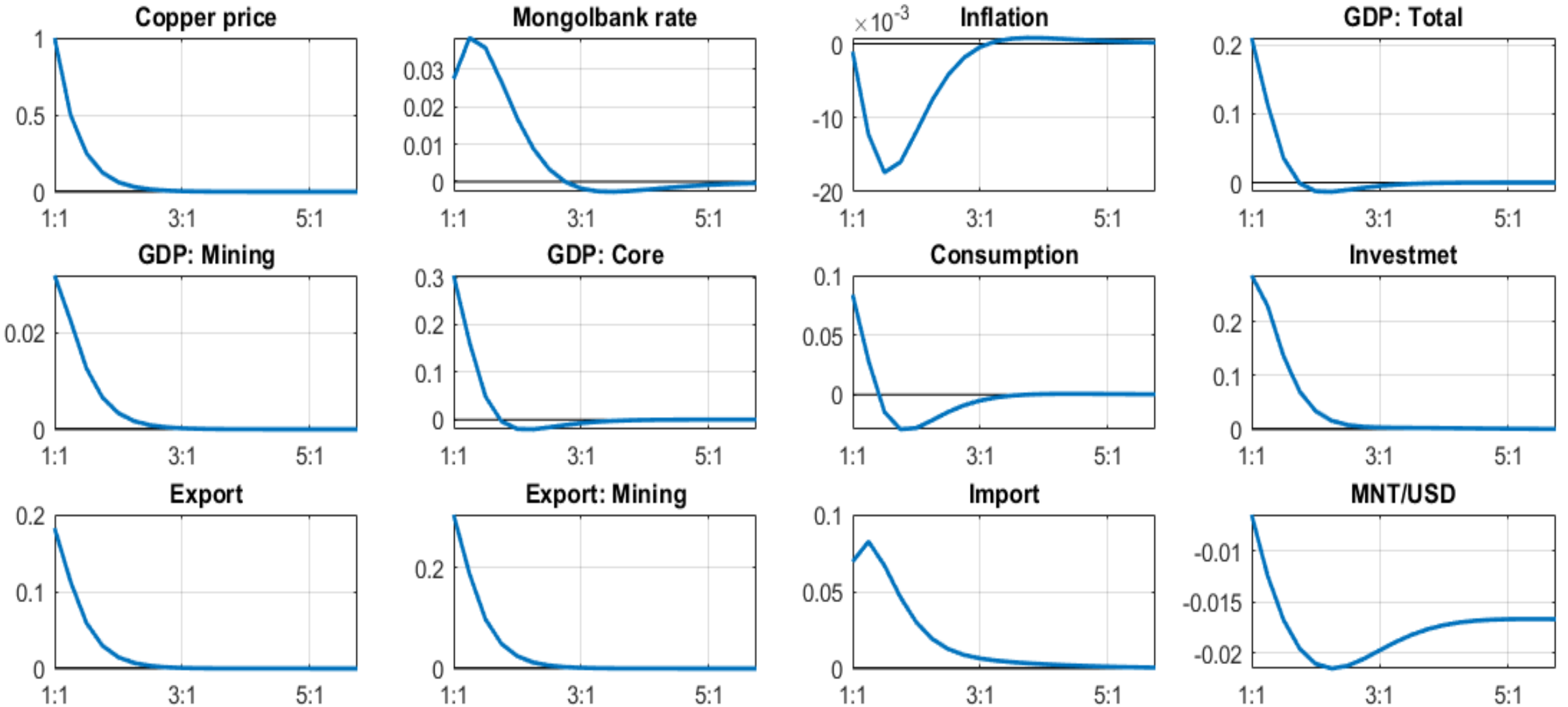
# Хариу үйлдлийн функц: Бодлогын хүү (%)



# Хариу үйлдлийн функц: ГШХО (%)

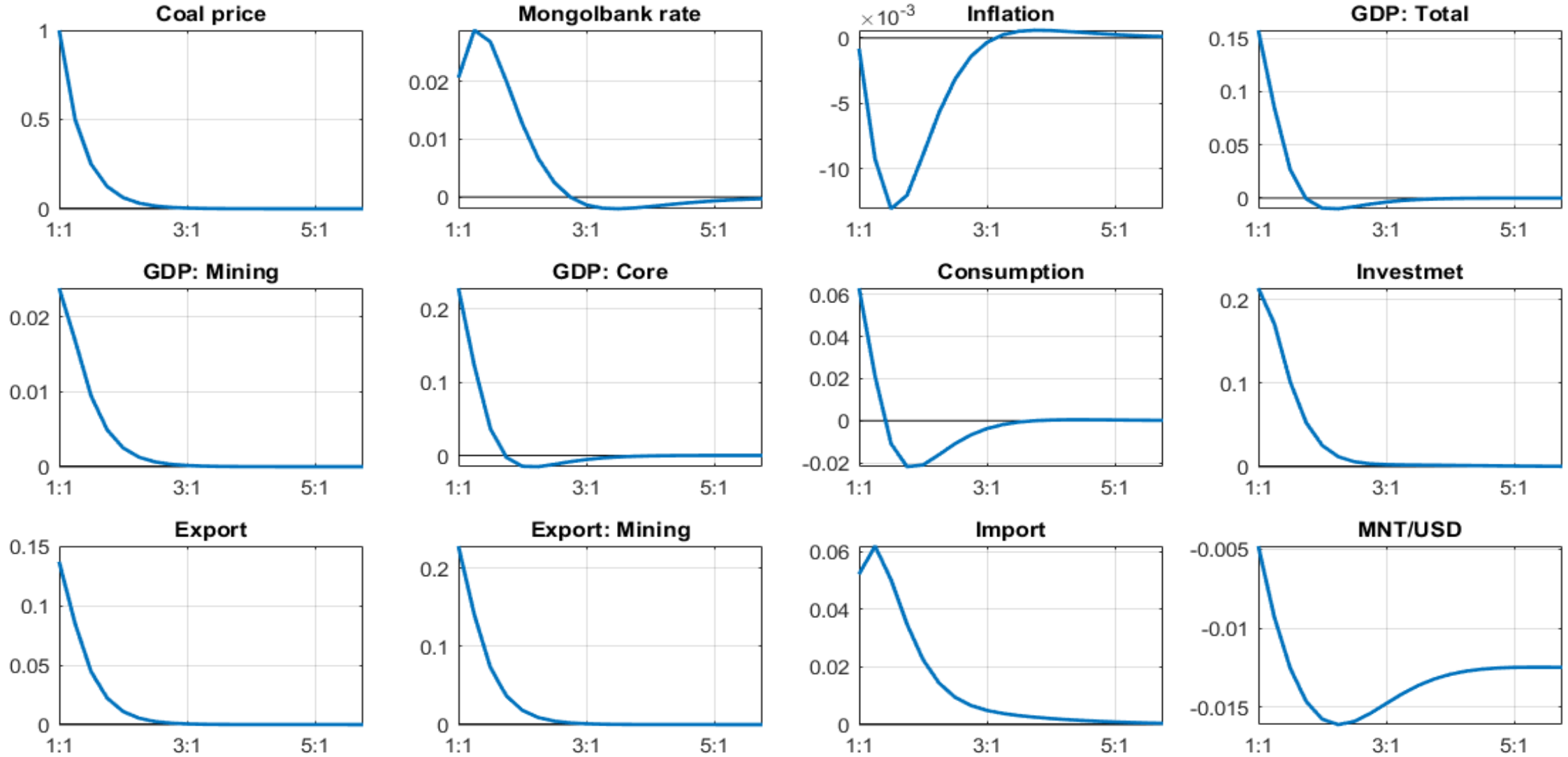


# Хариу үйлдлийн функц: Зэсийн үнэ (%)

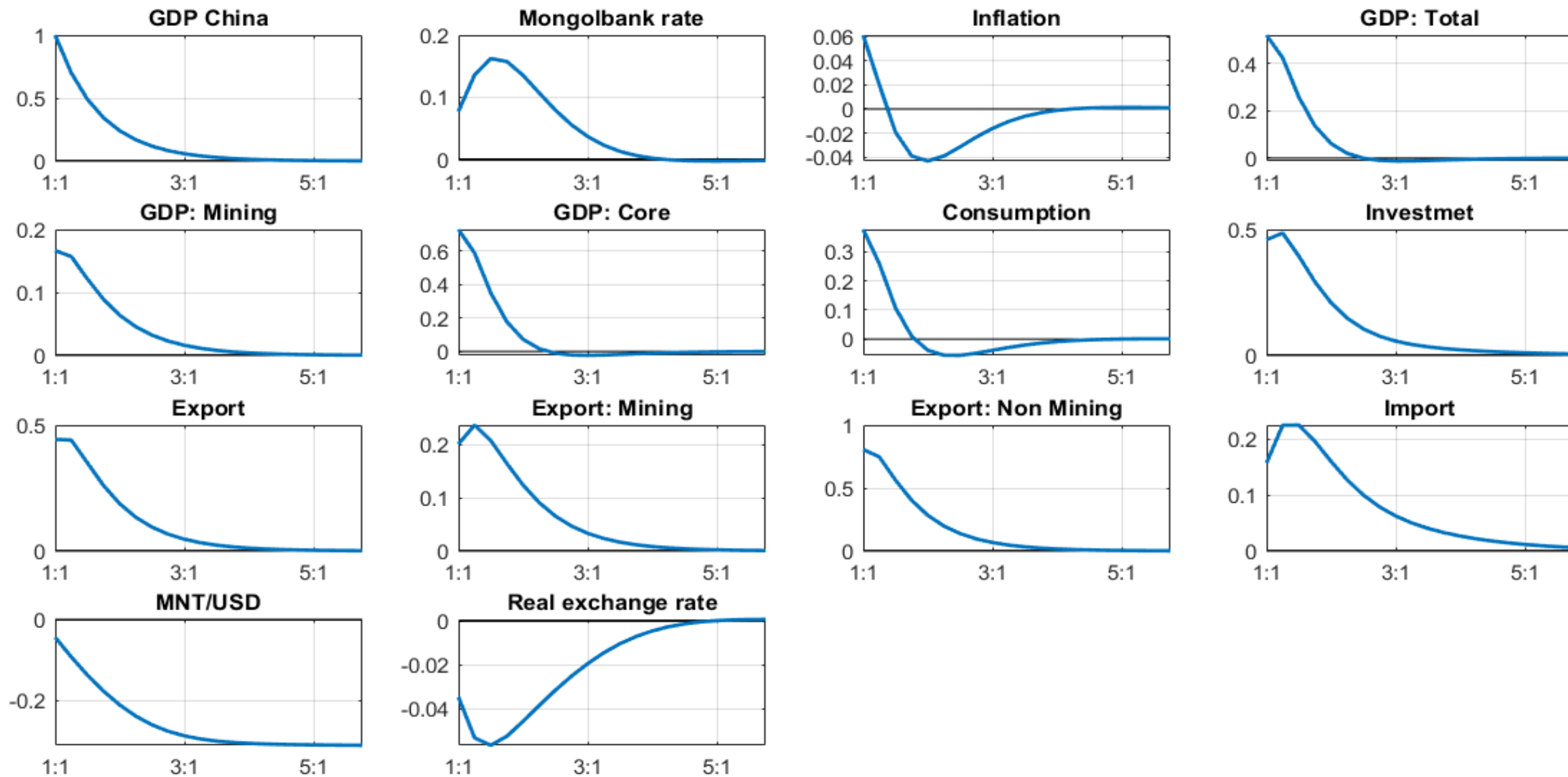




# Хариу үйлдлийн функц: Нүүрсний үнэ (%)



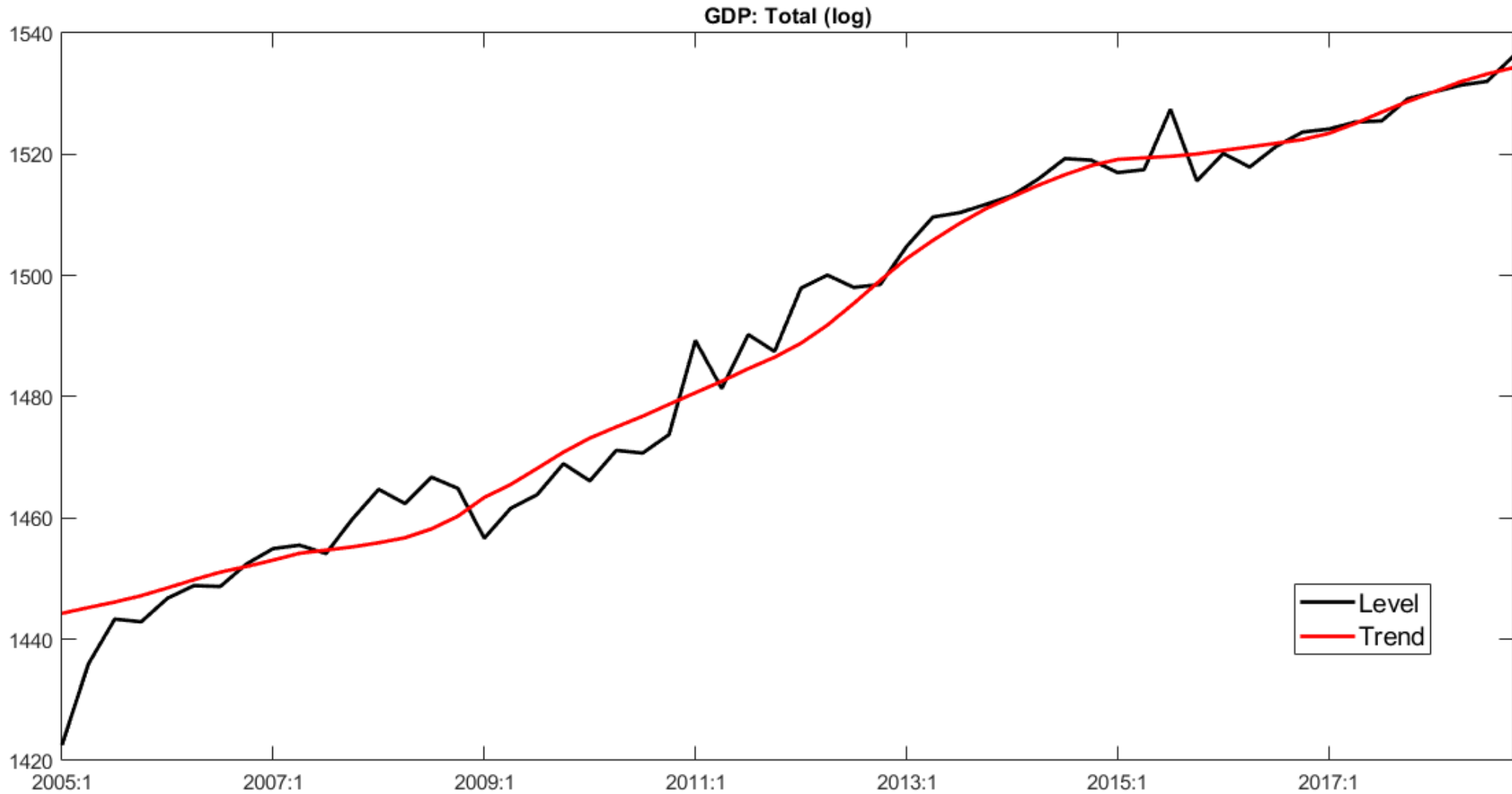
# Хариу үйлдлийн функц: Хятадын ЭЗ (%)



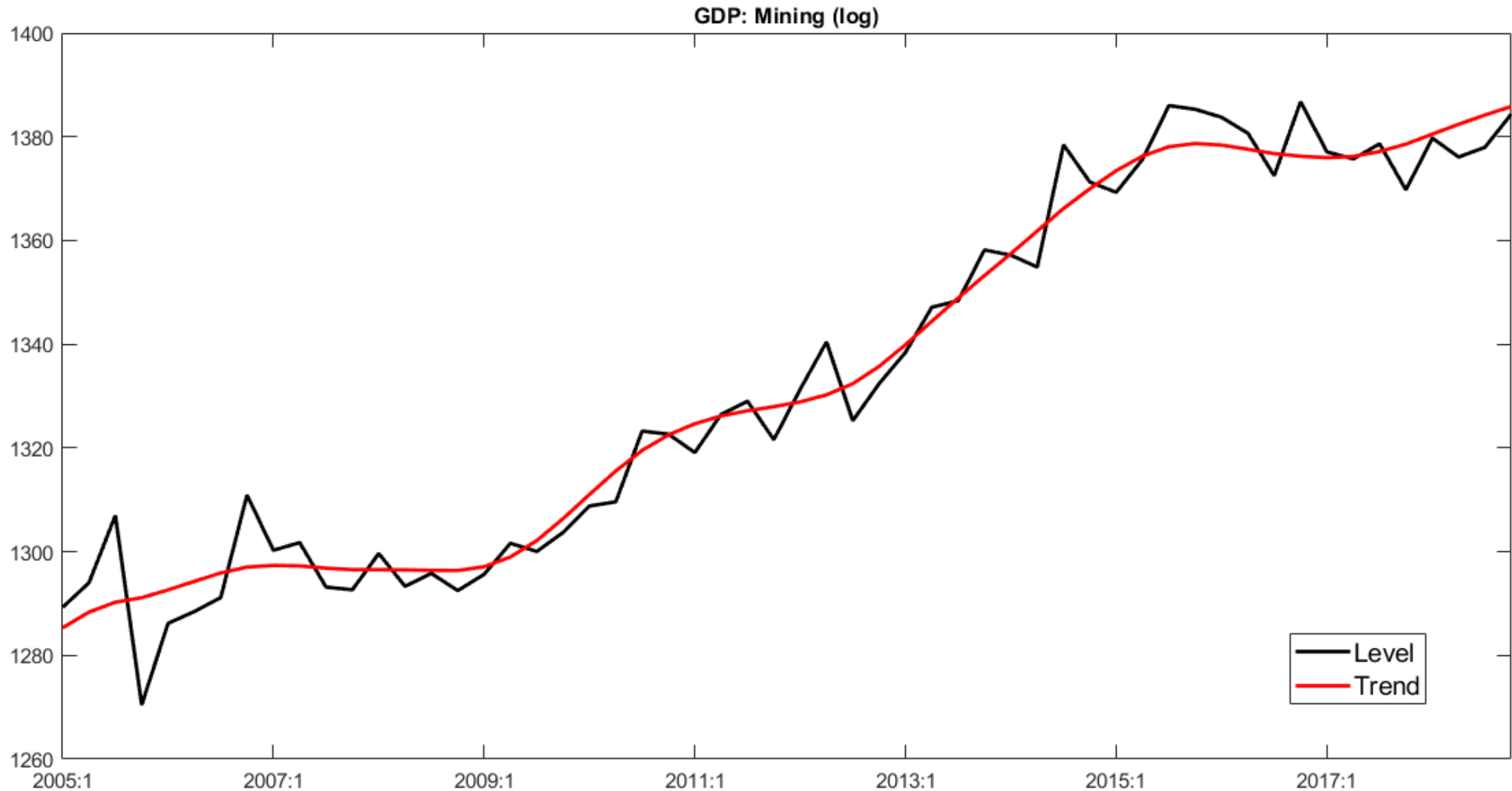
# Бодит утга ба тренд

---

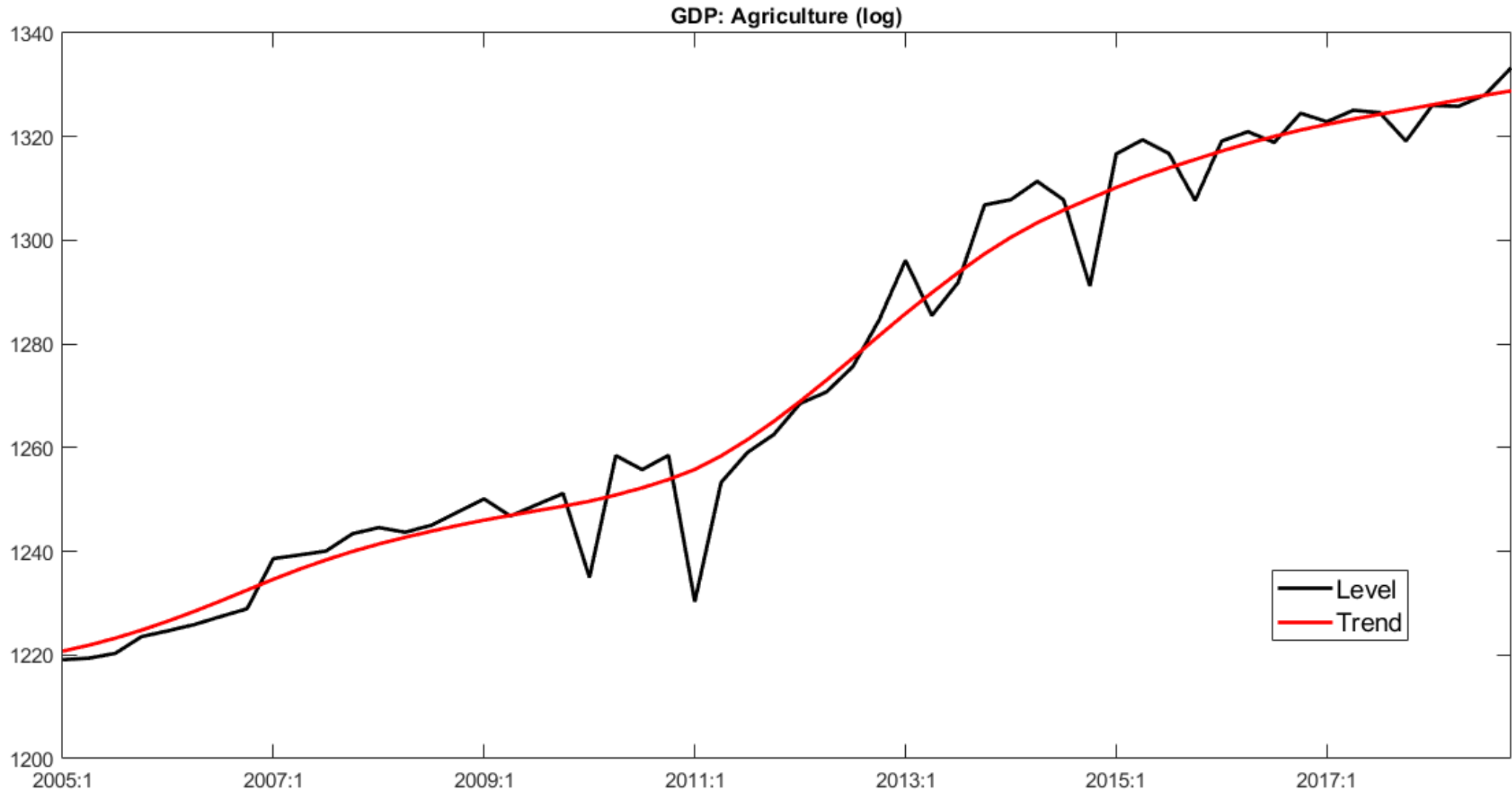
# Нийт үйлдвэрлэл (log)



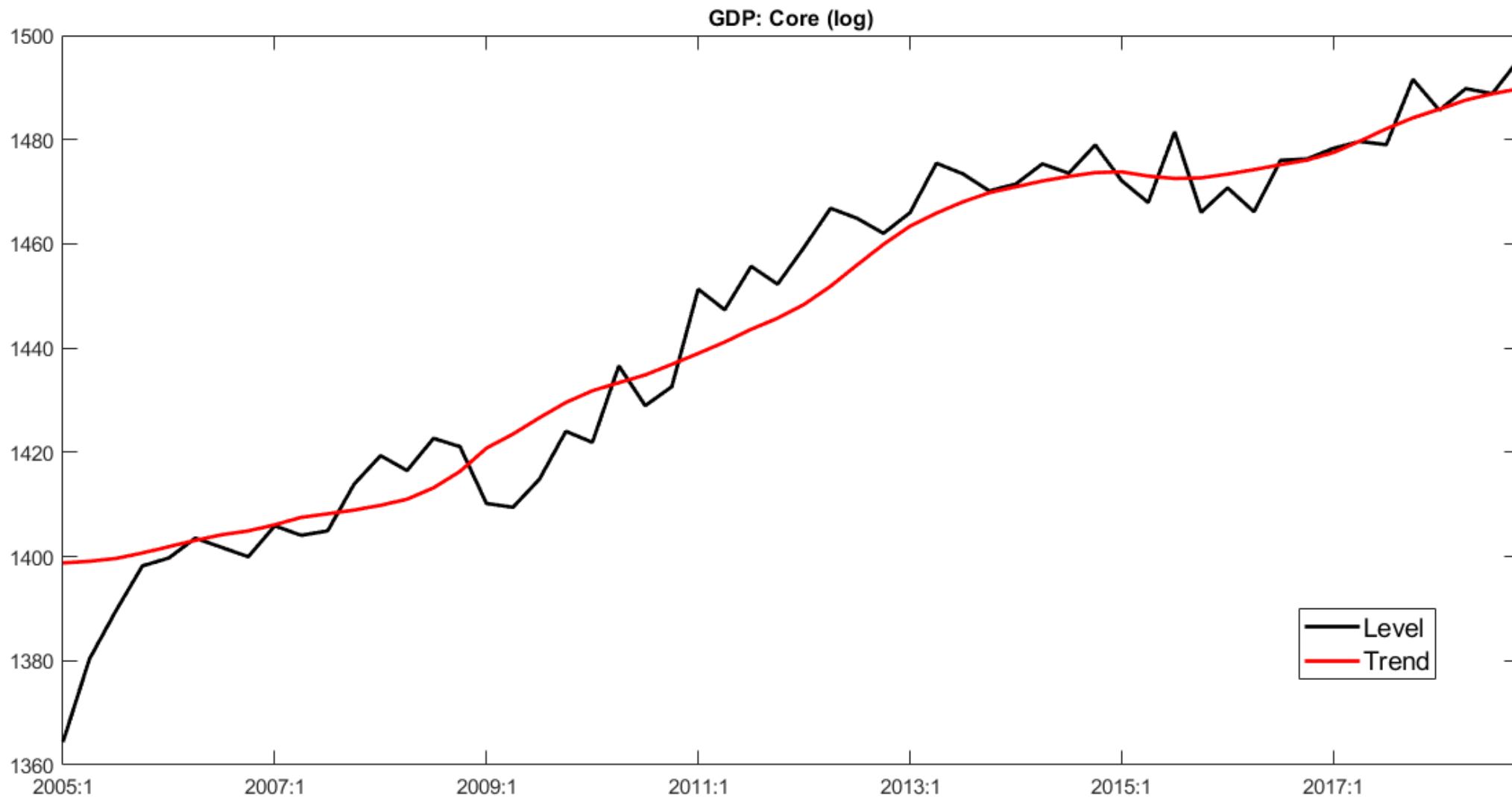
# Нийт үйлдвэрлэл: Уул уурхайн салбар (log)



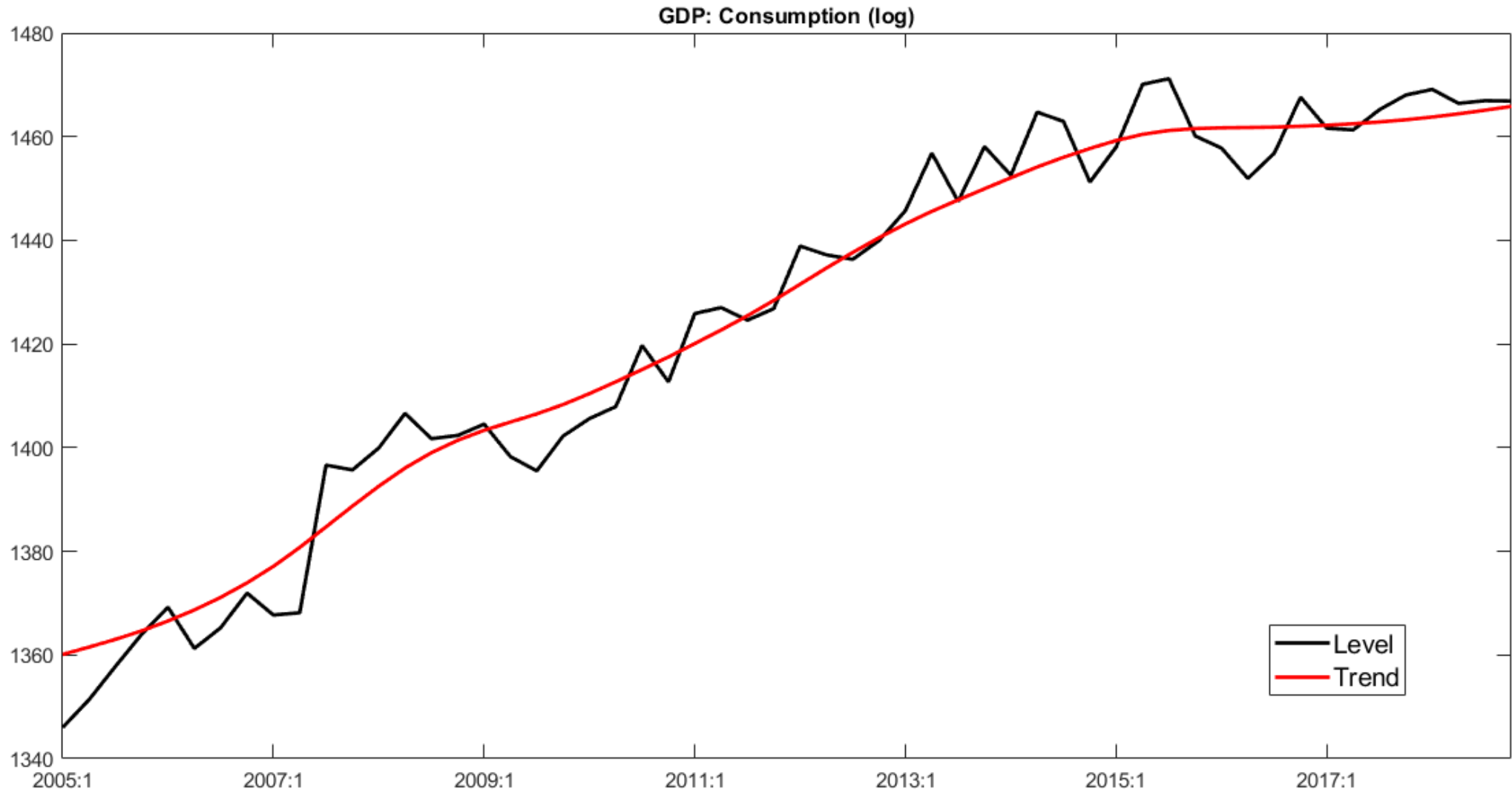
# Нийт үйлдвэрлэл: ХАА салбар (log)



# Нийт үйлдвэрлэл: Бусад салбар (log)

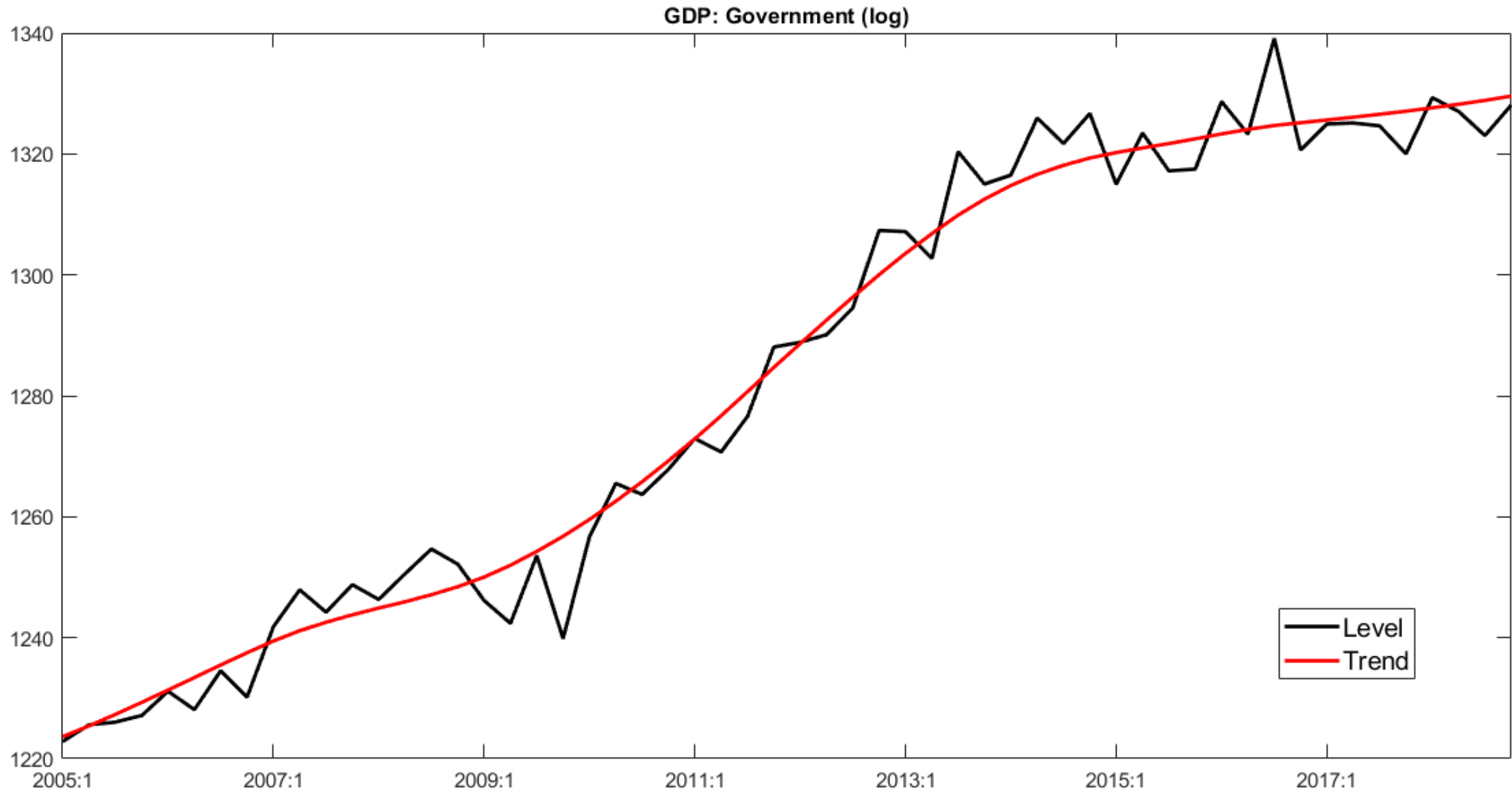


# Нийт үйлдвэрлэл: Хэрэглээ (log)

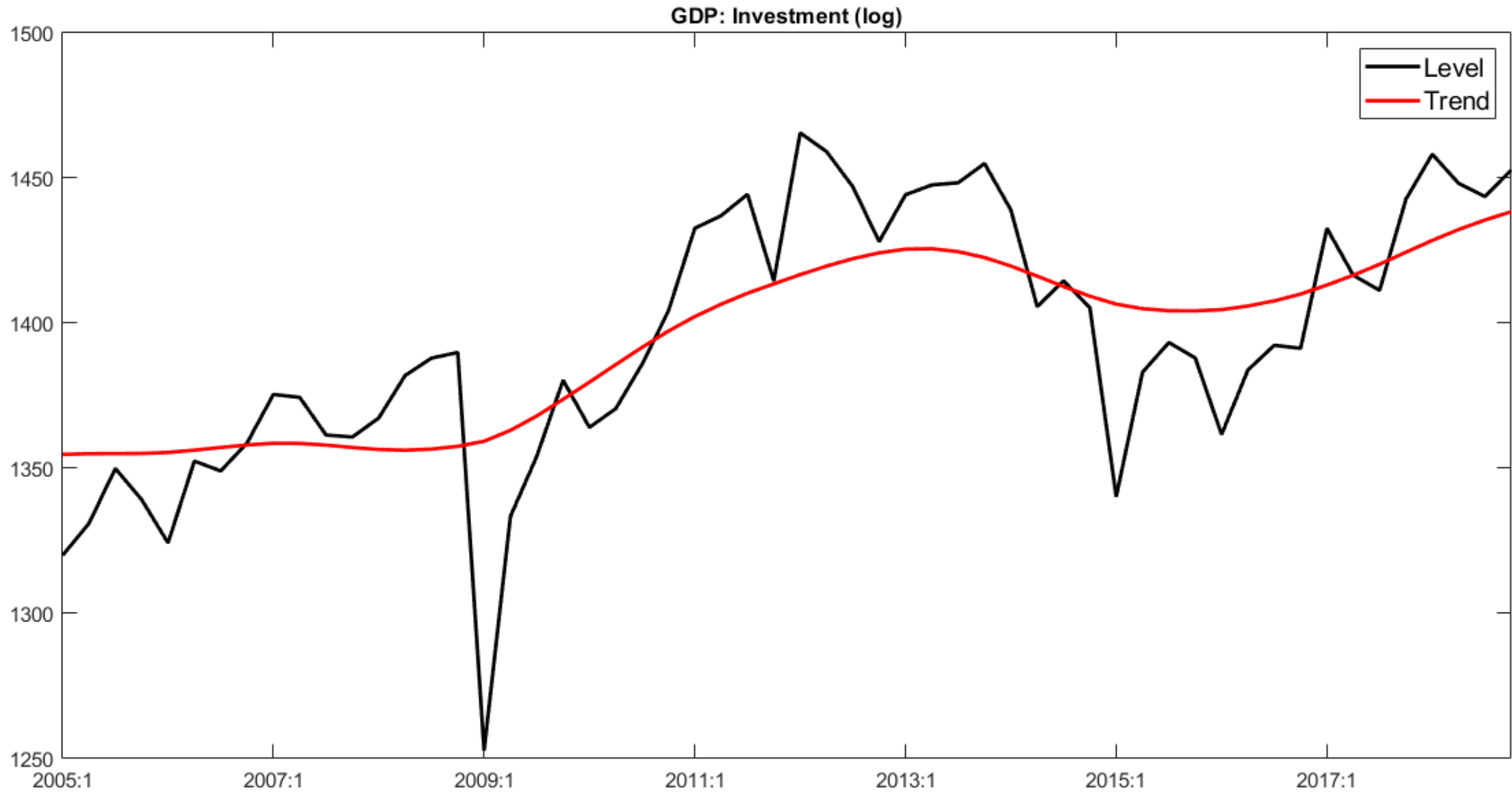




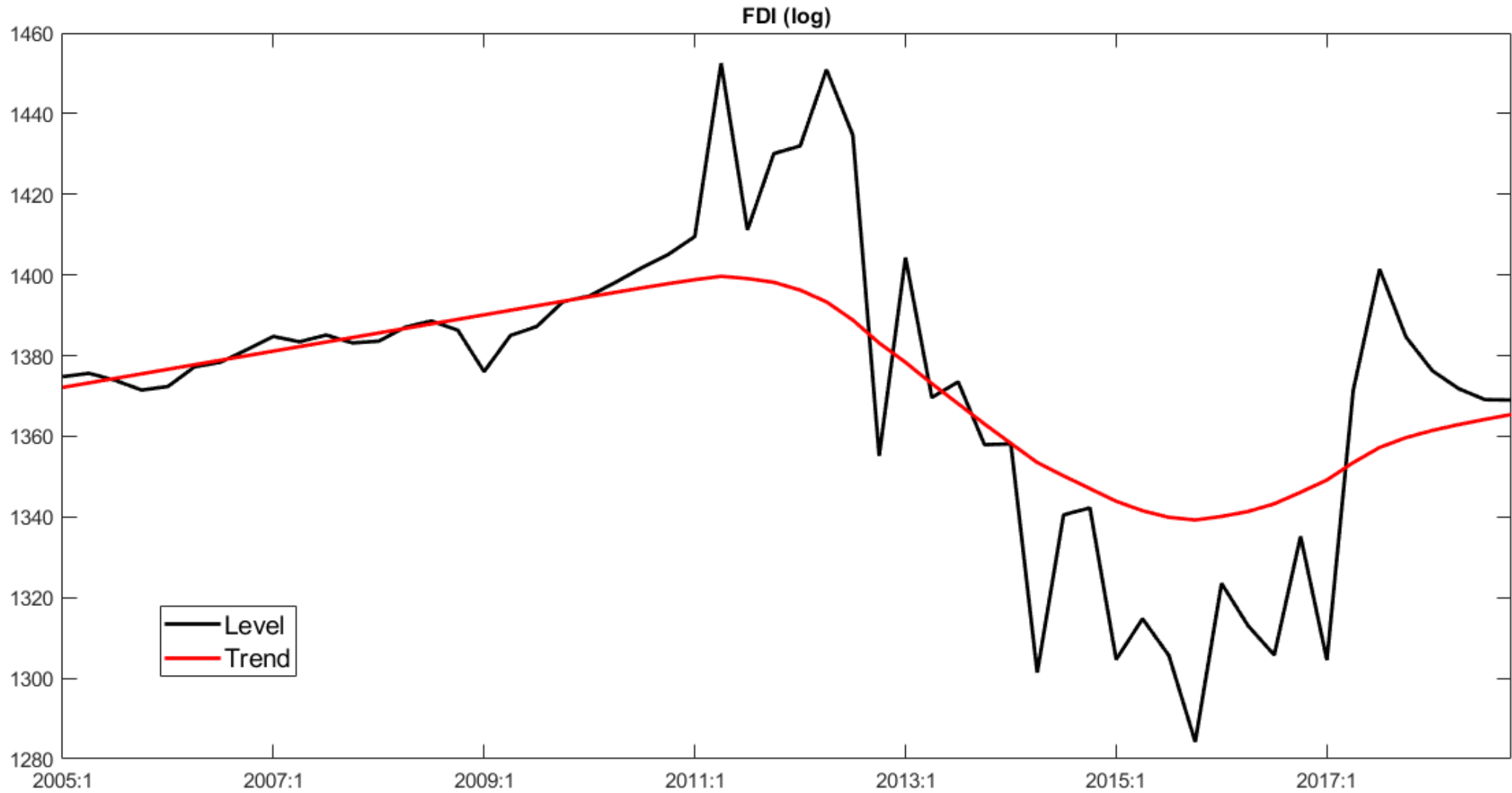
# Нийт үйлдвэрлэл: ЗГ Хэрэглээ (log)



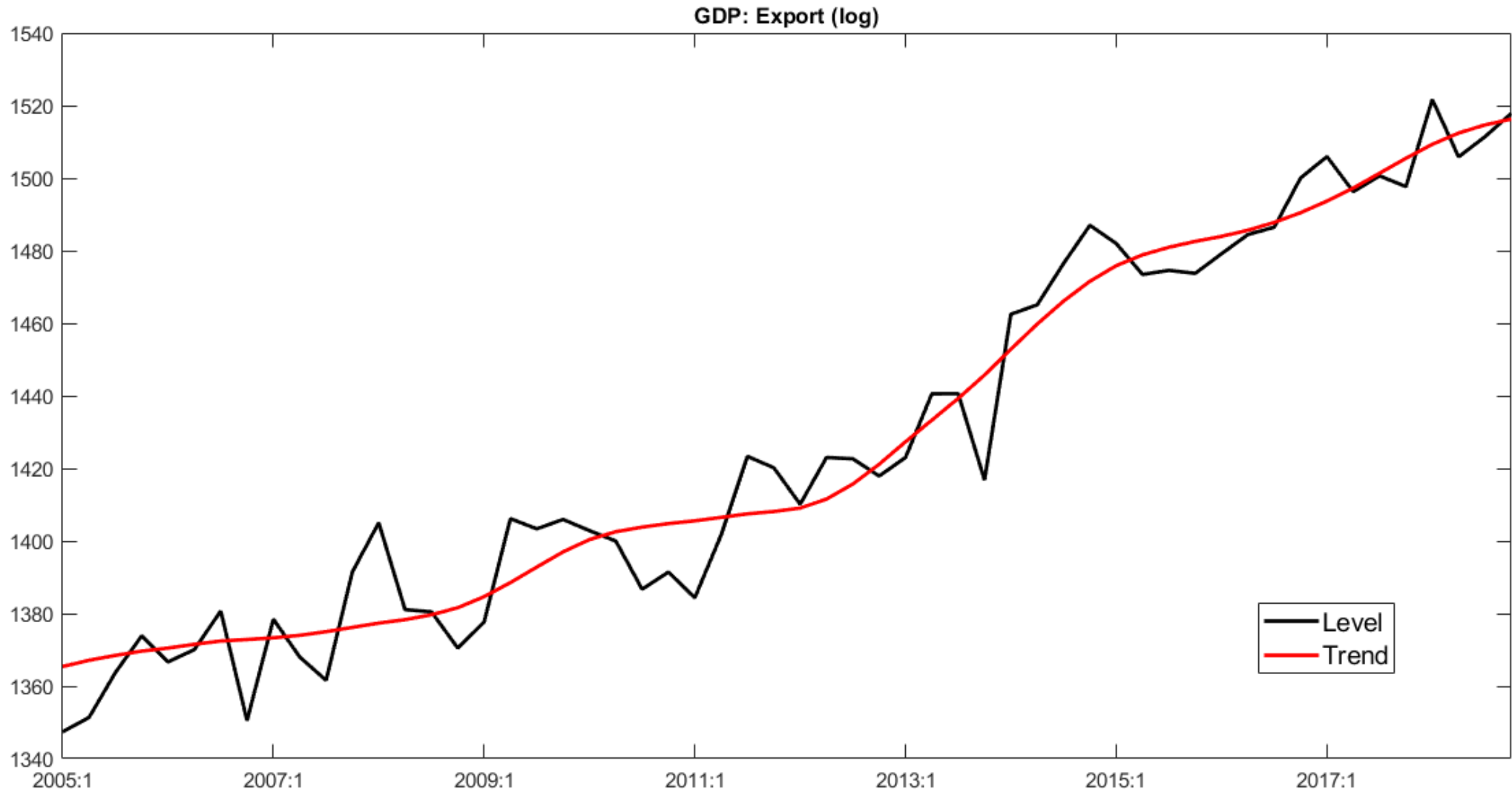
# Нийт үйлдвэрлэл: Хөрөнгө оруулалт (log)



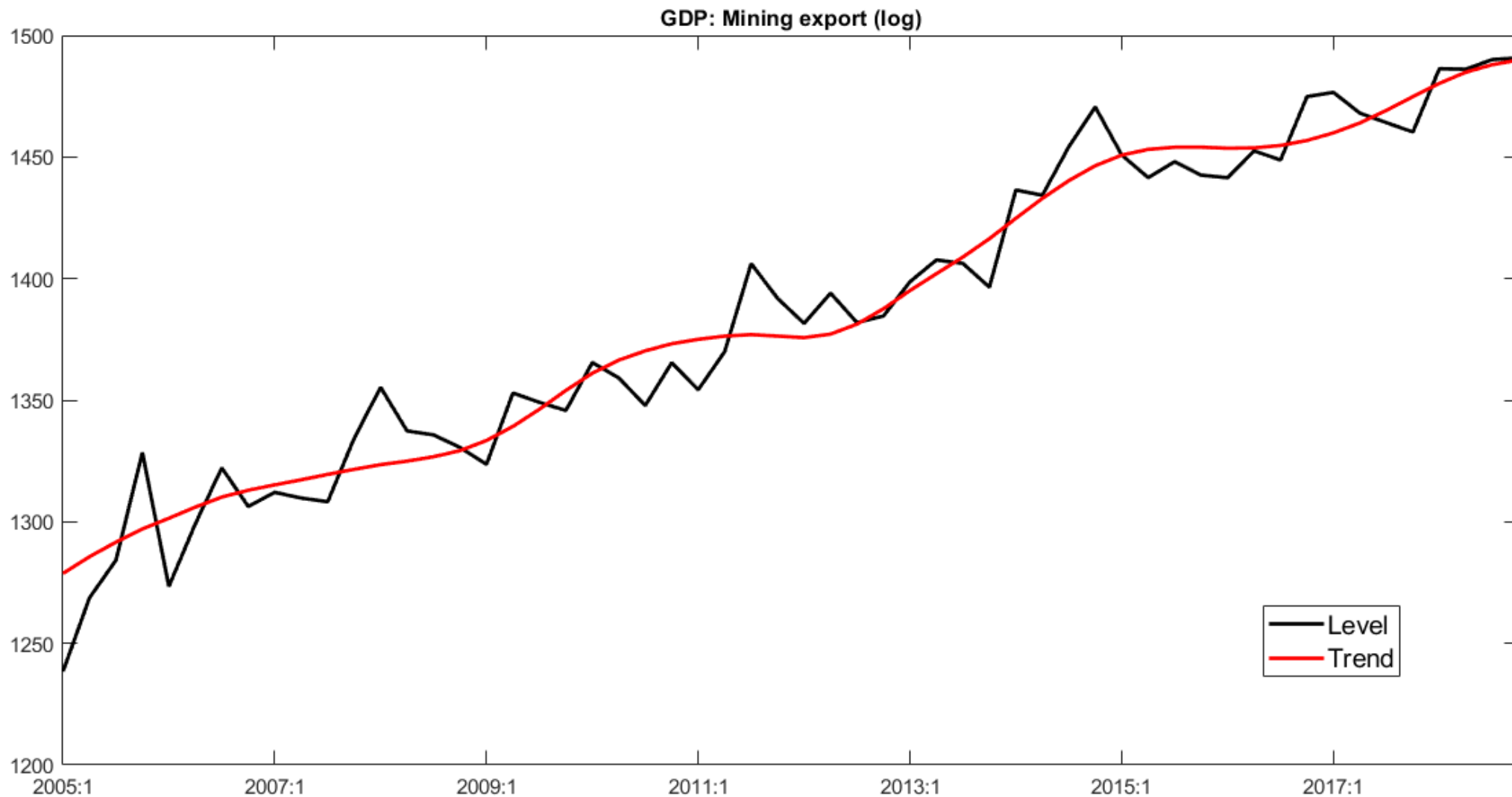
# ΓΣΧΟ (log)



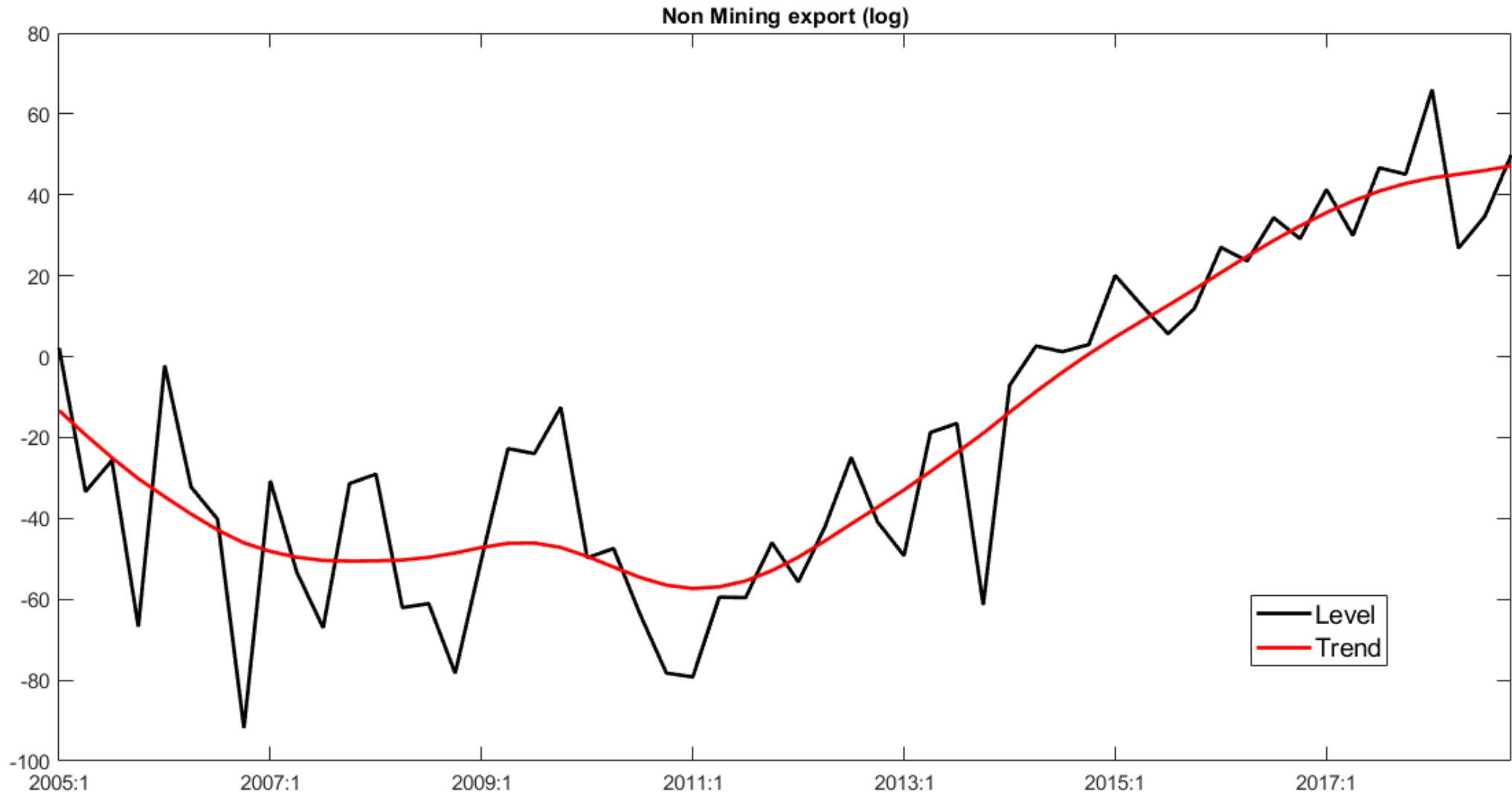
# Нийт үйлдвэрлэл: Экспорт (log)



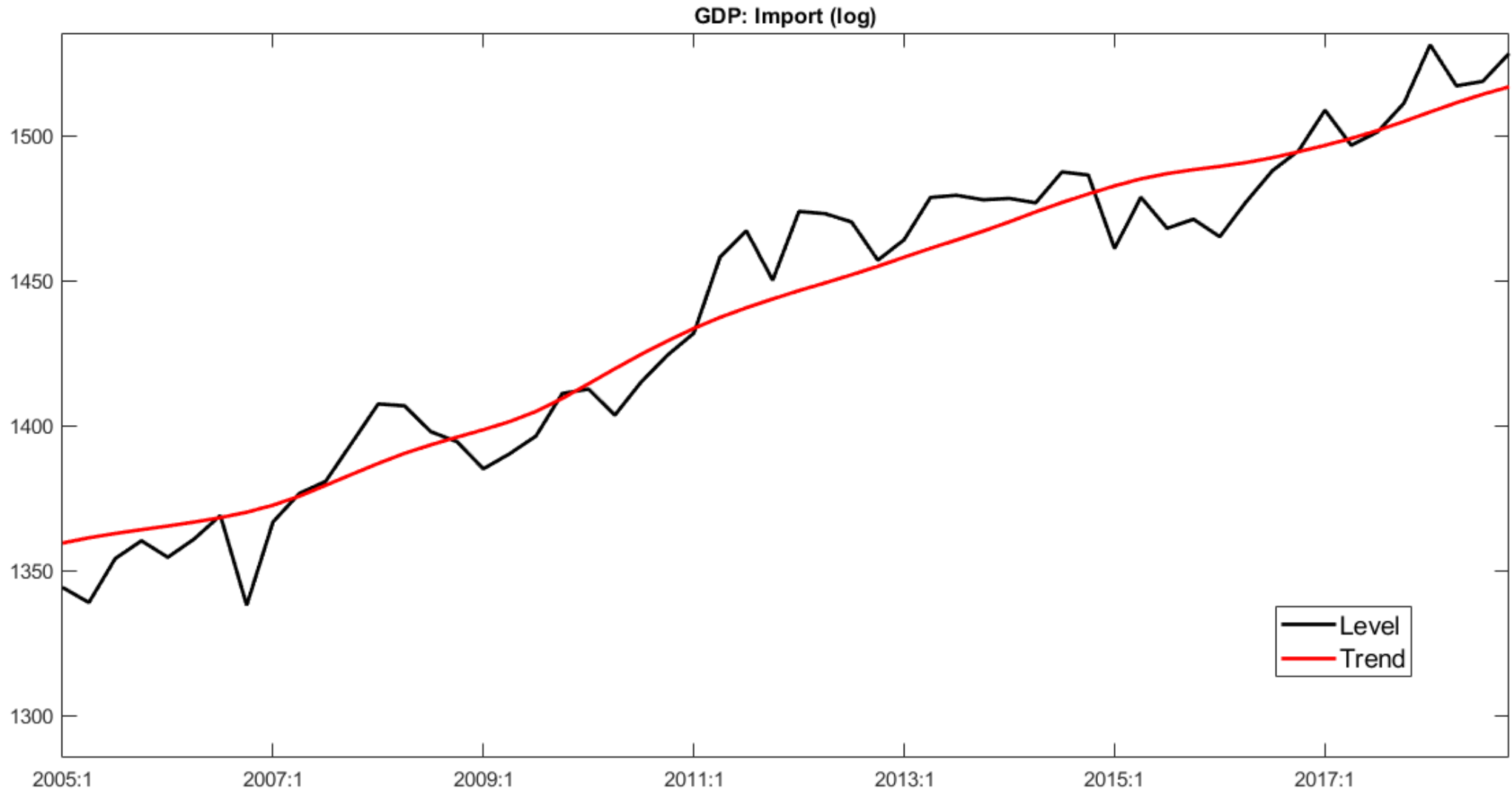
# Нийт үйлдвэрлэл: Уул уурхайн экспорт (log)



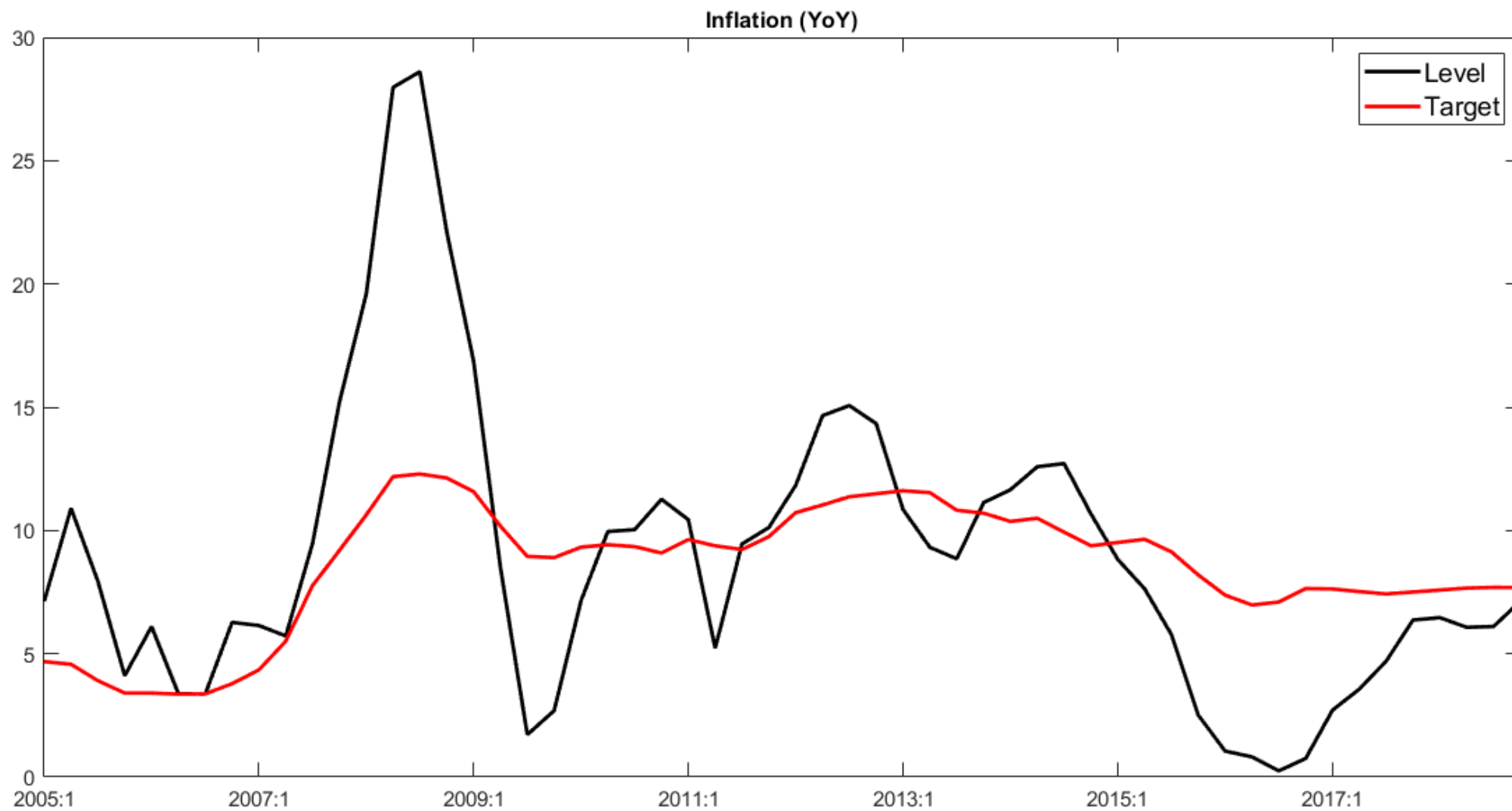
# Нийт үйлдвэрлэл: Уул уурхайн бус экспорт (log)



# Нийт үйлдвэрлэл: Импорт (log)

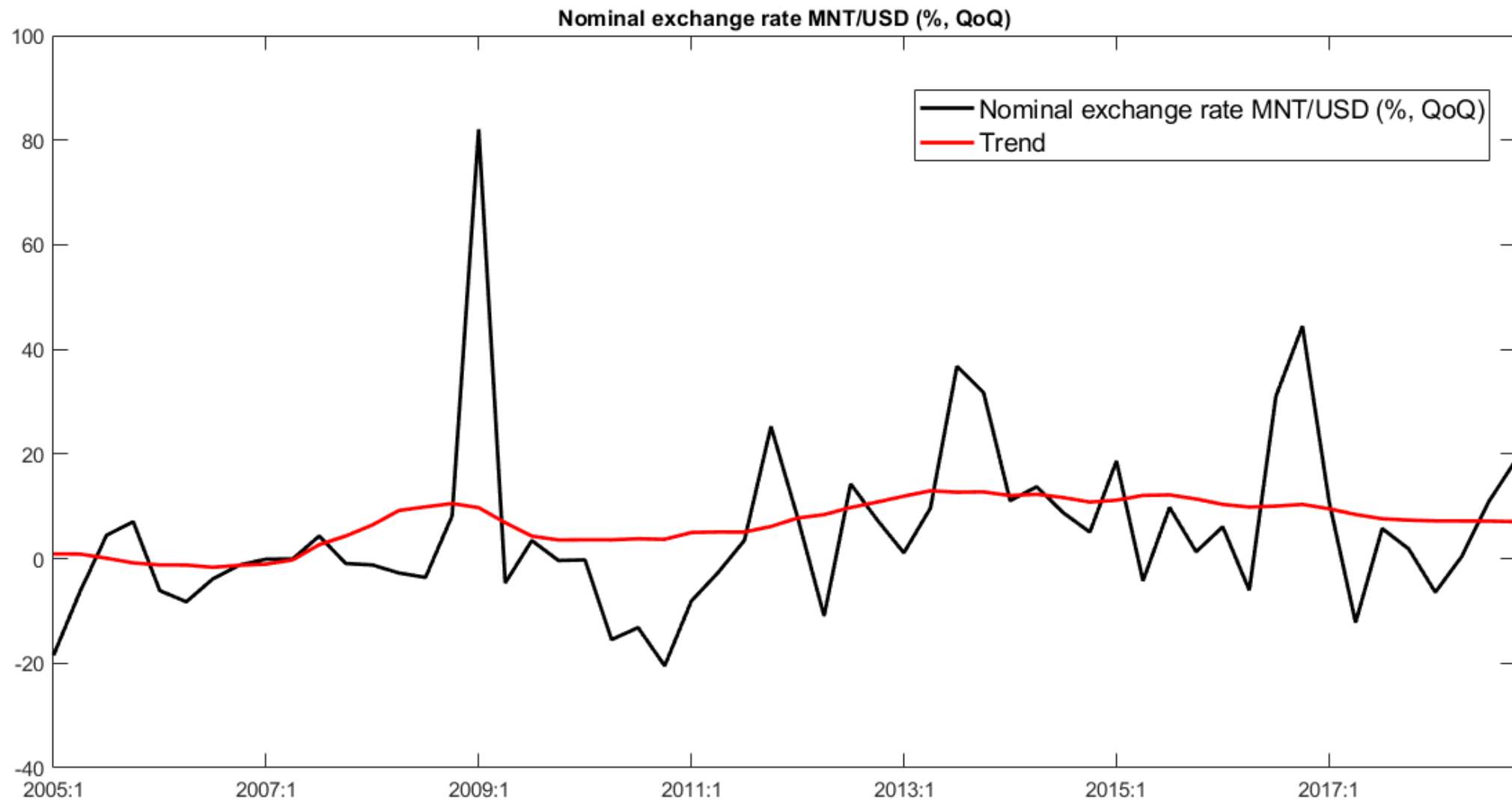


# Инфляци (%)

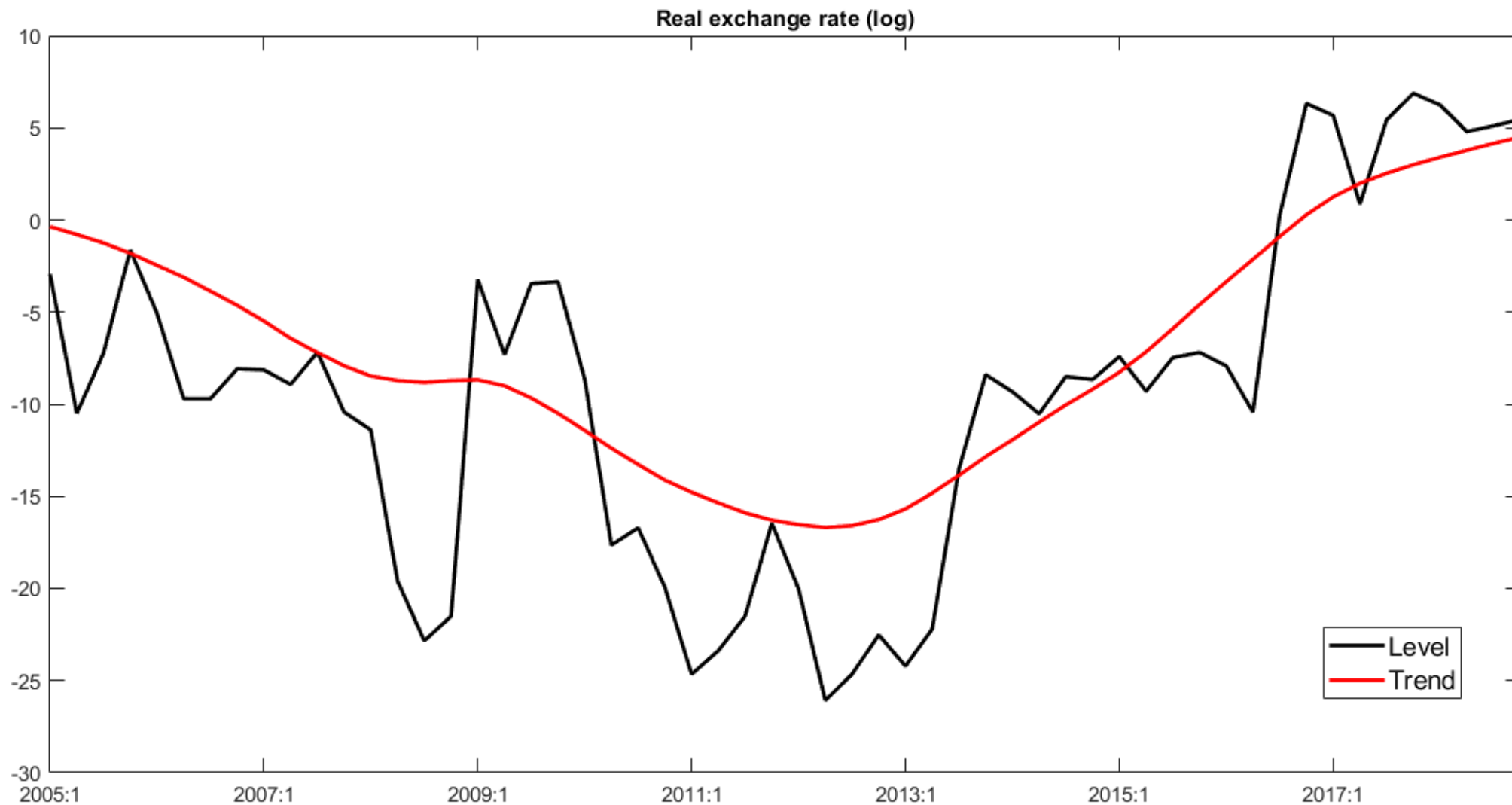




# Нэрлэсэн ханшны өсөлт MNT/USD (%)



# Бодит ханш MNT/USD (log)

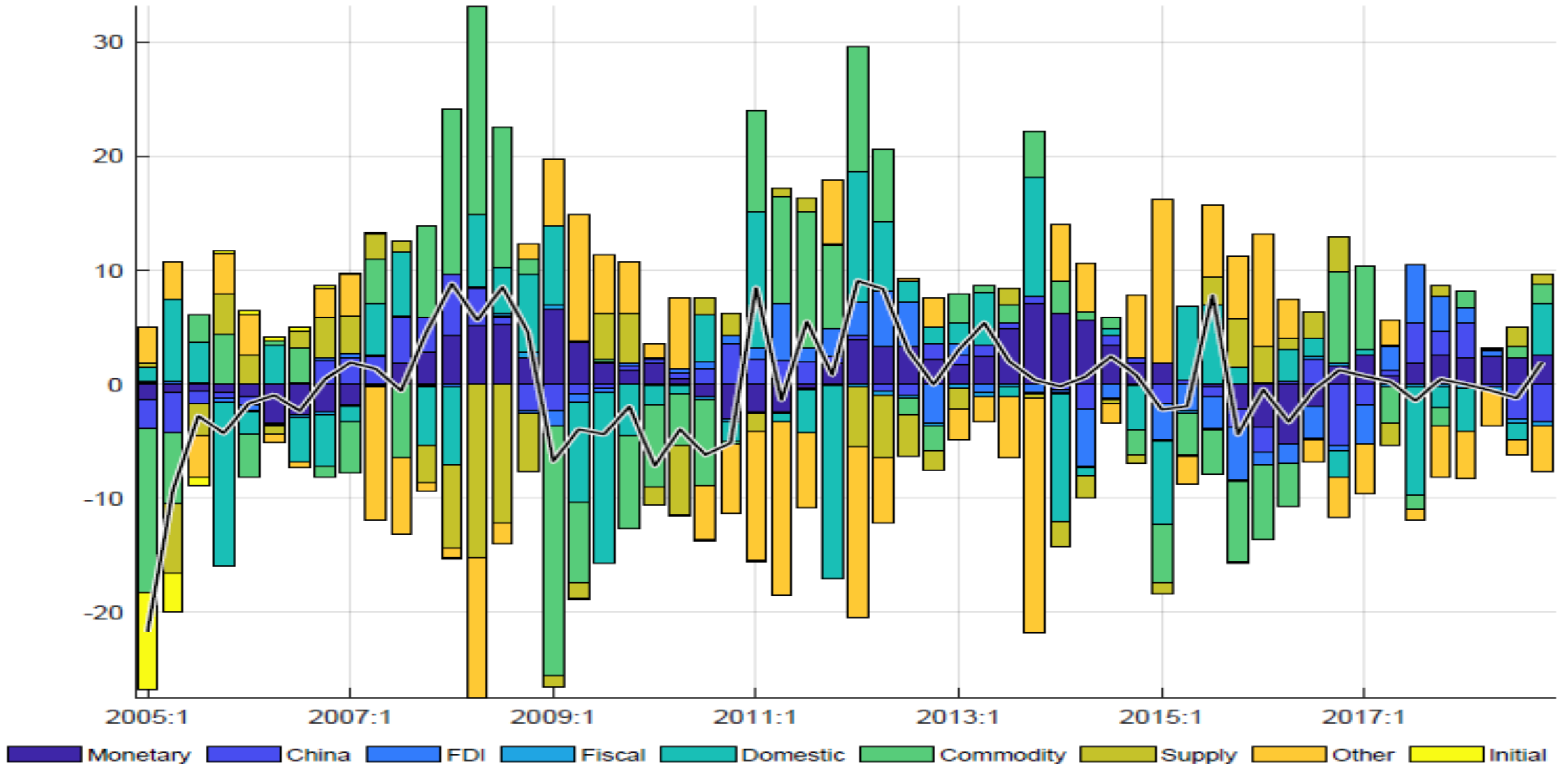


# Шокын задаргаа

---

- ДНБ-ий зөрүүний шок задаргаа
- Инфляцийн шок задаргаа
- Нэрлэсэн хүүний шок задаргаа

# Шокын задаргаа: Үйлдвэрлэлийн зөрүү (gap, %)







# Загварын үр дүн: Эдийн Засгийн Төсөөлөл

---

## **Төсөөлөлд авч үзсэн гол нөхцөлүүд:**

- ✓ Түүхий эдийн үнийн таамаглал (ДБ)
  - ✓ Нийт ХО-ын өсөлт (10-13%)
- ✓ Уул уурхайн салбарын өсөлт (2-4%)

# Үр дүн: Макро хувьсагчдын өөрчлөлт, %

	2019 он	2020 он
Бодит ДНБ	8.1	5.0
Өрхийн бодит хэрэглээ	1.3	2.7
ЗГ-ын бодит хэрэглээ	4.6	4.0
Нийт хөрөнгө оруулалт	10.0	12.3
Экспорт	4.6	4.2
Импорт	2.1	6.7
Уул уурхайн салбар	2.0	4.0
ХАА салбар	2.5	1.5
Бусад салбар	10.2	5.9

	2019 он	2020 он
Инфляцийн түвшин	6.3	5.9
Монголбанкны хүү	13.2	15.3
Нэрлэсэн ханш (MNT/USD)	2742	2887
Risk premium (%)	4.4	5.4



# Дүгнэлт

---

- Гэрэгэ Партнерс компани хагас-бүтцийн загвар боловсруулан нийгэмд хувийн сектороос э.з-ийн төсөөлөл/таамаглалыг дэвшүүлдэг байгууллага болохоор ажиллаж байна.
- Энэ загварын эхний шатны үр дүнд суурилсан төсөөллөө танилцууллаа.
- Та бүхний хэрэгтэй санал зөвлөмжинд баярлах болно.
- Мөн хамтран ажиллахдаа баяртай байх болно.

---

Анхаарал тавьсанд баярлалаа